

**Aves de la Parcela Permanente de Investigación Biológica,
en Salero, municipio de Unión Panamericana, Chocó, Colombia¹**

**Birds of the Permanent Parcel of Investigation Biology,
in Salero, Municipality of Unión Panamericana, Chocó, Colombia**

**Arlen Karina Becerra-Bejarano², Katty Robledo-Mosquera²,
Jhon Tailor Rengifo-Mosquera^{2*}**

Resumen

Introducción: Colombia alberga la avifauna más diversa del mundo con más de 1.921 especies (incluyendo las exóticas). **Objetivo:** Determinar la diversidad de aves en diferentes coberturas en el área de influencia de la Parcela Permanente de Investigación Biológica en Salero, Chocó.

Metodología: Se efectuaron muestreos con seis redes de niebla: tres de 6 m y tres de 12 m, en las coberturas establecidas desde las 05:30 am horas hasta las 18:00 pm, complementados con observaciones por puntos con binoculares (10 X 40), para evaluar las comunidades de aves.

Resultados: Combinando esfuerzos de muestreo de captura y observación, se registraron 480 individuos: 109 capturados y 371 observados, agrupados en 11 órdenes, 25 familias, 75 géneros y 87 especies de aves. El orden Passeriformes (S: 11, Pi:-0.36), fue el mejor representado; las familias Tyrannidae (S: 13, Pi:-0.826) y Thraupidae (S: 13, Pi:-0.860), fueron las más representativas. No se encontró diferencia significativa en cuanto a composición (riqueza y abundancia de especies) entre las coberturas bosque conservado y bosque secundario (ANOVA, p=0,097). Se registraron dos especies de aves migratorias y nueve especies casi endémicas para Colombia. Con respecto al estado de conservación, 93,1% de las especies registradas se incluyen dentro de la categoría preocupación menor, dos especies casi amenazadas y una en peligro. Se registraron 11 gremios tróficos, siendo el grupo de los insectívoros el más importante.

Discusión: Los registros de esta investigación, junto con datos de otros estudios realizados en la Parcela Permanente de Investigación Biológica señalan que la composición de aves está estimada en 105 especies, 30 familias y 10 órdenes de aves passeriformes y no passeriformes.

Palabras clave: Aves, Chocó, Cobertura vegetal, Parcela.

Abstract

Introduction: Colombia is home to the most diverse avifauna in the world with more than 1.921 species (including exotic ones).

Objective: To determine the diversity of birds in different areas of influence of the Permanent Parcel of Biological Research in Salero, Chocó.

Methodology: Samplings were carried out with six mist nets: three of 6 m, three of 12 m, in the pages established from 05:30 am until 18:00 pm, complemented with observations by points with binoculars (10 X 40), to evaluate bird communities.

Results: Combining efforts of sampling of capture and observation, 480 individuals were registered: 109 captured and 371 observed, grouped in 11 orders, 25 families, 75 genera and 87 species of birds. The order Passeriformes (S: 11, Pi: -0.36), was the best represented; the families Tyrannidae (S: 13, Pi: -0.826) and Thraupidae (S: 13, Pi: -0.860), were the most representative. There is no significant differentiation in terms of composition (richness and abundance of species) between the collections. Two species of migratory birds nine almost endemic to Colombia, and 93.1% of the recorded species located in the category least concern; two species near threatened and endangered according IUCN classification (2014) were recorded. 11 trophic groups were recorded, with the group of the most important insectivores, followed by frugivorous species -insectivorous and nectar-insectivores.

Discussion: To date, the composition of the Poultry of Permanent Research Plot Biological in the Path Salero is estimated at 105 species, 30 families and ten orders passerine and non-passerines.

Keywords: Bird, Chocó, Parcel, Vegetation cover,

1. Proyecto “Desarrollo de herramientas de gestión para el posicionamiento de la biodiversidad como fuente de bienestar social y ambiental en el Chocó, occidente colombiano”.

2. Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Chocó, Colombia.

* Autor correspondencia: jhontailorengifo@gmail.com

Fecha recepción: Febrero 04, 2015 Fecha aprobación: Mayo 14, 2015 DOI: <http://dx.doi.org/10.18636/riutch.v34i2.796>

Introducción

Colombia alberga la avifauna más diversa del mundo con más de 1.921 especies (incluyendo las exóticas) (Donegan *et al.* 2015), seguido de Perú, Brasil e Indonesia. La avifauna del Pacífico es igualmente rica, con aproximadamente 778 especies registradas, agrupadas en 439 géneros y 73 familias (Rangel 2004); así que el aporte del Pacífico a la avifauna colombiana es muy considerable. Esta riqueza en asocio con las más de 10 especies endémicas existentes en la región que convierten al Pacífico en una zona importante para la conservación de este grupo en Colombia.

Esta gran diversidad de aves está fuertemente amenazada por la pérdida y fragmentación de los paisajes forestales asociada con cambios en el uso del suelo, siendo este uno de los efectos más desfavorables sobre el hábitat de las comunidades faunísticas, considerada también como una de las causas más importante de la extinción de especies (Hurtado y Mosquera 2007). Se señala de manera especial a las actividades extractivas como principales causantes de la fragmentación, que implica la generación de bordes que producirán cambios en los flujos de agua, viento o radiación solar, pudiendo tener efectos directos o indirectos sobre muchas especies.

Sin embargo, esfuerzos importantes tendientes a documentar la riqueza de la avifauna en la región han sido sumados por Rodríguez (1982), Stiles (1993) y Fundación Natura (2002) y los realizados por el Programa de Biología de la Universidad Tecnológica del Chocó, por: Machado y Peña (2000), Córdoba y Cuesta (2003), Caicedo y Serna (2005), Ríos y García (2005), Hurtado y Mosquera (2007), Ramírez (2009), Borja (2009) trabajos que se constituyen en aportes de vital importancia para la consolidación del conocimiento de la avifauna regional.

El presente estudio se desarrolló dentro de un bosque pluvial tropical, correspondiente a la Parcela Permanente de Investigación Biológica (PPIB), ubicada en la localidad de Salero, municipio Unión Panamericana, departamento del Chocó, con el propósito de determinar la diversidad de aves asociadas con diferentes coberturas vegetales, y de este modo entender la influencia de la cobertura vegetal sobre la composición y estructura que permitan un adecuado manejo de las poblaciones de aves en esta área de conservación.

Metodología

Área de estudio. Se desarrolló en el corregimiento de Salero (5°22' N y 76°36' O), perteneciente al municipio de Unión Panamericana, Chocó (Tabla 1), ubicado a 52 km de Quibdó, capital del departamento del Chocó, a 100 msnm. Fisiográficamente el corregimiento de Salero presenta llanuras aluviales (formadas por valles o planicies aluviales de los ríos), sobre todo en la llanura aluvial del río San Juan, al igual que las llanuras aluviales de los ríos Candelaria y

Tabla 1. Características del ambiente físico del corregimiento de Salero, municipio Unión Panamericana, Chocó, Colombia

Aspecto	Registros
Localización	5°22'950" N
	76°36'742" W
Temperatura	28.6°C Promedio Anual
Humedad relativa media anual	90% Promedio Anual
Altitud	100 -150 msnm
Zona de vida	Bosque pluvial tropical (bp-T).
	Bosque muy húmedo tropical (bmh-T).
Precipitación anual	7.600 mm

Catangüero, valles seguidos de colinas bajas y montañas asociadas con la prolongación de las vertientes occidentales de la cordillera Occidental. Pertenece a las zonas de vida de Bosque Pluvial Tropical (bp-T) y Bosque muy Húmedo Tropical (bmh-T) (García *et al.* 2003).

Los habitantes de esta región son de etnia afrocolombiana; su principal actividad económica es la minería, actividad desarrollada por el 70% de la población activa, en la extracción de oro y platino, seguida de la agricultura (15%); sus principales cultivos son: caña de azúcar, yuca, primitivo, banano, achín, maíz, ñame, actividad que combinan con algunos frutales y alternan con la pesca, las labores forestales, comerciales, pecuaria; el empleo público ocupan los porcentajes más bajos (Dunlap y Mena 2009).

A partir del nivel de intervención antrópica observado en la zona se establecieron dos sitios de muestreo dentro del área de estudio en el corregimiento de Salero, que involucraron parches abiertos y cultivos en el área de influencia de la PPIB.

Bosques conservados. En este estudio se considerará bosque primario aquel que ha existido sin perturbaciones humanas significativas u otros disturbios durante períodos que exceden el largo normal de la vida de los árboles maduros (de 60 a 80 años según FAO) (Anón 1982). En tales bosques relativamente estables, se desarrollan relaciones funcionales de preferencia, tolerancia, capacidad e interdependencia entre organismos, las cuales no se evidencian de otro modo.

Bosque secundario. Es una secuencia de cobertura boscosa, que surge después de una devastación antropogénica total (de más de un 90%) de la cobertura boscosa primaria, creciendo en una superficie de tal dimensión, que el cambio del microclima y las diferentes condiciones de regeneración conducen a una estructura distinta

a la del bosque original, con otra composición de especies arbóreas y otra dinámica, sin haber aún alcanzado de nuevo su estado original, es decir, que son claramente diferenciable uno del otro.

Captura de aves con redes de niebla. Durante cuatro meses continuos se realizaron visitas a los sitios de muestreo, con una duración de seis días cada uno; en cada cobertura se realizaron muestreos con redes de niebla tres de 6 metros y tres de 12 metros, con un ojo de maya de 1,5 cm. Las redes fueron ubicadas en lugares estratégicos de cada cobertura para el paso de las aves, entre las 05:30 y 18:00 horas, cubriendo un período de 13 horas diarias. Las redes fueron revisadas cada 15 minutos, con el fin de obtener registros fotográficos de las aves capturadas, así como datos morfométricos y anotaciones sobre, sexo, edad y estado reproductivo, que fueron consignadas en el respectivo formato de campo. Después de la toma de datos las aves fueron liberadas.

Observación. Las observaciones se realizaron en puntos con binoculares (10 X 40), teniendo en cuenta las características morfológicas del individuo (coloración, forma del pico y cola) en sitios aledaños a las instalaciones de las redes. En cada punto se contaron y registraron todos los individuos por especie observados durante 20 minutos.

La información ecológica fue tomada mediante observaciones y corroborada con base en la revisión de literatura; se determinó tipo de dieta, afinidad biogeográfica, estado de conservación, endemismo y condición como especie migratoria, y, además, se registraron características del hábitat correspondientes al lugar donde se ubicaron las redes (estación de muestreo).

La determinación taxonómica se realizó con base en Rodríguez (1982), Hilty y Brown (2001), Canevari *et al.* (2001), Rodríguez y Hernández (2002), Roda *et al.* (2003), McMullan y Donegan (2014) y Restall *et al.* (2007).

Análisis de los datos

Diversidad alfa. La diversidad alfa se estimó mediante índices directos como la riqueza de especies (número de especies por área) y abundancia, como el número de individuos por especies. Se utilizaron índices para determinar la abundancia proporcional, los índices de dominancia (Simpson), los índices de equidad de Shannon-Weaver y Pielou (Beav y Penev 1995, Villareal *et al.* 2004) PAST. Versión 1.15.

Diversidad beta. Para estimar la similitud entre las comunidades de aves entre coberturas, se utilizó el coeficiente de afinidad o similaridad de Sørensen (Ks). Otros índices de similaridad utilizados con el mismo fin fueron el de Jaccard (Cj) y Morisita-Horn (Cmh): PAST. Versión 1.15 (Hammer y Harper 2003).

El porcentaje de abundancia relativa se obtuvo dividiendo el número de individuos de la especie 1 entre el número total de individuos, multiplicado por 100 ($P1 = ns1 / \sum n$, en donde $P1$ representa la abundancia relativa de la especie 1, $ns1$ el número de individuos de la especie 1, $\sum n$ el número total de individuos). El criterio utilizado para indicar los valores de abundancia fue el de Pettingill (1969), quien con base en el porcentaje de individuos determina la categoría de abundancia de cada especie así: abundante (90-100%), común (65-89%), moderadamente común (31-64%), no común (10-30%) y rara (1-9%).

Con los datos de abundancia relativa (P_i) transformada ($\log_{10}(P_i)$), se elaboraron gráficos que expresan la representatividad de órdenes, familias y especies en las dos coberturas evaluadas. La abundancia total registrada en las unidades muestrales y las coberturas vegetales fueron relacionadas con los valores de las variables climáticas registradas durante el estudio (temperatura, velocidad del viento y humedad relativa) mediante una correlación de Spearman (Spearman 1923).

Se calculó el número acumulado de especies (captura) versus el esfuerzo de muestreo para determinar la representatividad de los muestreos, para lo cual se utilizaron los estimadores de: Chao2 e ICE los cuales presentan un índice de confianza de 95%, empleando el programa estadístico Stimates (versión 6.0) (Colwell *et al.* 2012).

Análisis estadístico. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA), para comparar las áreas y sitios de muestreos (cobertura vegetal vs. abundancia y riqueza de especies) según su riqueza y abundancia de especies con la finalidad de establecer diferencias significativas en la composición de especies y la estructura de las áreas de muestreos. Además, se realizó una prueba de T-student para comparar los valores de equidad arrojados por el índice de Shannon-Weaver, para conocer si existen diferencias significativas en las equidades según la cobertura; estos cálculos se realizaron con el programa PAST. Versión 1.15 (Hammer y Harper 2003).

Resultados

Composición de la avifauna. Se registraron 480 individuos en total; 109 fueron capturados y 371 observados, después de un esfuerzo de muestreo de 3,888 horas/metros.red y 2.160 individuos/horas.observación, para un éxito de captura de 0,07 individuos/horas.red y 0,12 individuos/horas.observación. Los 480 individuos registrados se agruparon en 11 órdenes, 25 familias, 75 géneros y 87 especies de aves incluyendo residentes y migratorias (Tabla 2). El orden Passeriformes ($S: 11, P_i: -0,36$), seguido de los órdenes Piciformes ($S: 3, P_i: -0,92$), Falconiformes y Galliformes ($S: 2, P_i: -1,10$) fueron los mejores representados en cuanto a riqueza de familias, mientras que los órdenes restantes estuvieron representados por tan sólo una familia (Figura 1).

De las 25 familias registradas en el estudio,

Tabla 2. Resultados generales de la composición de aves en dos coberturas vegetales en el corregimiento de Salero, municipio de Unión Panamericana, Chocó, Colombia

Orden, familias y especie	Abundancia (n)		Registro		EC	AB	Nombre común
	Bosque	Abierta	Cap	Obs			
Trochilidae							
<i>Androdon aequatorialis</i>	3		x		LC	C-end	Cilibrí Piquidentado
<i>Phaethornis yaruqui</i>	10	9	x		LC	C-end	Ermitaño del Pacífico
<i>Florisuga mellivora</i>	1		x		LC		Colibrí Nuquiblanco
<i>Threnetes ruckeri</i>	3		x		LC		Ermitaño Barbudo
<i>Phaethornis symmatophorus</i>	1		x		LC		Ermitaño Leonado
<i>Phaethornis longuemareus</i>	1	6	x		LC		Ermitaño Enano
<i>Amazilia tzacatl</i>		1	x		LC		Amazilia Colirrufa
<i>Amazilia rosenbergi</i>		2	x		LC	C-end	Amazilia del Chocó
<i>Glaucis hirsutus</i>		1	x		LC		Ermitaño Canelo
Ciconiiformes							
Ardeidae							
<i>Butorides striata</i>		2		x	LC		Garcita Rayada
Ardeidae							
<i>Bubulcus ibis</i>		3		x	LC		Garcita Bueyera
Columbiformes							
Columbidae							
<i>Claravis pretiosa</i>		2		x	LC		Tortolita Azul
Coraciiformes							
Alcedinidae							
<i>Chloroceryle americana</i>		3		x	LC		Martín-pescador Chico
Cuculiformes							
Cuculidae							
<i>Crotophaga ani</i>		5		x	LC		Garrapatero Piquiliso
Falconiformes							
Accipitridae							
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	2			x	LC		Caracolero Piquiganchudo
Accipitridae							
<i>Buteo magnirostris</i>	2	2		x	LC		Gavilán Caminero
<i>Elanoides forficatus</i>	1	1		x	LC	Mb	Aguililla Tijereta
<i>Ictinia plumbea</i>	1			x	LC		Aguililla Plomiza
<i>Leucopternis plumbeus</i>	1			x	NT		Gavilán Pizarra
Falconidae							
<i>Herpotheres cachinnans</i>	1			x	LC		Halcón Reidor
Galliformes							
Odontophoridae							
<i>Rhynchortyx cinctus</i>	1			x	LC		Perdiz Selvática
Cracidae							
<i>Penelope ortonii</i>	3			x	EN	C-end	Pava del Baudó
Passeriformes							
Cotingidae							

Orden, familias y especie	Abundancia (n)		Registro		EC	AB	Nombre común
	Bosque	Abierta	Cap	Obs			
<i>Lipaugus unirufus</i>	2			x	LC		Guardabosque Rufo
Passeriformes							
Emberezidae							
<i>Arremon aurantirostris</i>		2		x	LC		Pinzón Piquidorado
<i>Sporophila corvina</i>		20	x		LC		Espiguero Variable
<i>Oryzoborus funereus</i>		2	x		LC		Arrocero Piquigruoso
Fringillidae							
<i>Euphonia fulvicrissa</i>	1		x				Fruterito de Vientre Acanelado
Furnariidae							
<i>Thamnophilus punctatus</i>	1		x		LC		Batará Pizarroso Punteado
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	4	2	x		LC		Trepatroncos Pico-de-cuña
<i>Xiphorhynchus lachrymosus</i>	1			x	LC		Trepatroncos Lacrimoso
<i>Xenops minutus</i>		1	x		LC		Xenops Pardusco
<i>Xenerpestes minlosi</i>	1			x	LC	C-end	Trapecista Gris
Hirundidae							
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>		2		x	LC		Golondrina Barranquera
Icteridae							
<i>Agelaius icterocephalus</i>	6		x		LC		Monjita Cabeciamarilla
<i>Cacicus uropygialis</i>	8	3		x	LC		Arrendajo Culirrojo
<i>Icterus mesomelas</i>	1			x	LC		Turpial Coliamarillo
Pipridae							
<i>Lepidothrix coronata</i>	6	4	x		LC		Saltarín Coronado
<i>Pipra mentalis</i>	14		x		LC		Saltarín Cabecirrojo
<i>Manacus vitellinus</i>	5	4	x	x			Saltarín Barbiamarillo
<i>Xenopipo holochlora</i>	3	1	x		LC		Saltarín Verde
<i>Manacus manacus</i>		4	x		LC		Saltarín Barbiblanco
Thamnophilidae							
<i>Hylophylax naevioides</i>	2		x		LC		Hormiguero collarejo
<i>Myrmotherula pacifica</i>	3	4	x	x	LC		Hormiguerito del Pacífico
<i>Myrmeciza exsul</i>	5	1	x	x	LC		Hormiguero Dorsicastaño
<i>Thamnophilus atrinucha</i>		1	x		LC		Batará Occidental
<i>Epinecrophylla fulviventris</i>		6	x		LC		Hormiguerito Barbiescamado
<i>Myrmotherula axillaris</i>		4	x		LC		Hormiguerito Flanquiblanco
<i>Gymnopathys leucaspis</i>		1	x		LC		Hormiguero Bicolor
<i>Myrmotherula ignota</i>		3		x	LC		Hormiguerito de Griscom
<i>Myrmeciza zeledoni</i>		2		x	LC		Hormiguero Inmaculado del Chocó
Thraupidae							
<i>Tachyphonus delatrii</i>	10	13	x		LC		Parlotero Crestado
<i>Tangara larvata</i>	3	7	x	x	LC		Tangará Collareja
<i>Tangara inornata</i>		2	x		LC		Tangará Cenicienta
<i>Saltator maximus</i>		1	x		LC		Saltador Ajicero

Orden, familias y especie	Abundancia (n)		Registro		EC	AB	Nombre común
	Bosque	Abierta	Cap	Obs			
<i>Thraupis palmarum</i>		6	x		LC		Azulejo Palmero
<i>Cyanerpes cyaneus</i>		8	x		LC		Mielero Patirrojo
<i>Cyanerpes caeruleus</i>		2	x		LC		Mielero Cerúleo
<i>Coereba flaveola</i>		4	x		LC		Mielero Común
<i>Dacnis cayana</i>		1	x		LC		Dacnis Azul
<i>Ramphocelus flammigerus</i>		7		x	LC	C-end	Toche Enjalmado
<i>Thraupis episcopus</i>		18		x	LC		Azulejo Común
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	1			x	LC		Parlotero Aliblanco
Troglodytidae							
<i>Troglodytes aedon</i>	1			x	LC		Cucarachero Común
<i>Mionectes olivaceus</i>	18	9	x		LC		Atrapamoscas Oliváceo
<i>Rhynchocyclus fulvipectus</i>	5		x		LC		Picoplano Pectoral
<i>Myiobius atricaudus</i>	1		x		LC		Atrapamoscas Colinegro
<i>Tyrannulus elatus</i>	2			x	LC		Tiranuelo Coronado
<i>Colonia colonus</i>	2			x	LC		Atrapamoscas Rabijunco
<i>Rhytipterna holerythra</i>	2			x	LC		Plañidera Rufa
<i>Todirostrum cinereum</i>	1	2	x	x	LC		Espatulilla Común
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	1	41	x	x	LC		Suelda Crestinegra
<i>Myiozetetes granadensis</i>	1			x	LC		Suelda Cabecigrís
<i>Rhynchocyclus pacificus</i>		2	x		LC		Picoplano Chocoano
<i>Tyrannus melancholicus</i>		24	x		LC		Sirirí Común
<i>Ornithion brunneicapillus</i>		3	x		LC		Tiranuelo Cejón
<i>Myiodynastes maculatus</i>		12	x		LC	Ma	Sirirí Rayado
Bucconidae							
<i>Malacoptila panamensis</i>	1	2	x		LC		Bigotudo Dormilón
Ramphastidae							
<i>Ramphastos brevis</i>	8	4		x		C-end	Tucán del Pacífico
Picidae							
<i>Campephilus melanoleucos</i>	2			x	LC		Carpintero Marcial
<i>Dryocopus lineatus</i>	1	3		x	LC		Carpintero Real
<i>Celeus loricatus</i>	5			x	LC		Carpintero Canelo
<i>Melanerpes pucherani</i>	6			x	LC		Carpintero de Antifaz
Ramphastidae							
<i>Pteroglossus torquatus</i>	3	6	x	x	LC		Pichí Bandeado
Psittacidae							
<i>Pyrilia pulchra</i>	3	4		x	LC	C-end	Cotorra Carirrosada
<i>Pyrilia pyrrilia</i>	2			x	NT	C-end	Cotorra Cariamariella
<i>Pionus menstruus</i>	10	5		x	LC		Cotorra Cabeciazul
Tinamidae							
<i>Tinamus major</i>	4	3		x	LC		Tinamú Grande
Total	87	187	293				

Cap=capturas; Obs=Observaciones; EC= Estado de conservación; AB= Afinidad biogeográfica.

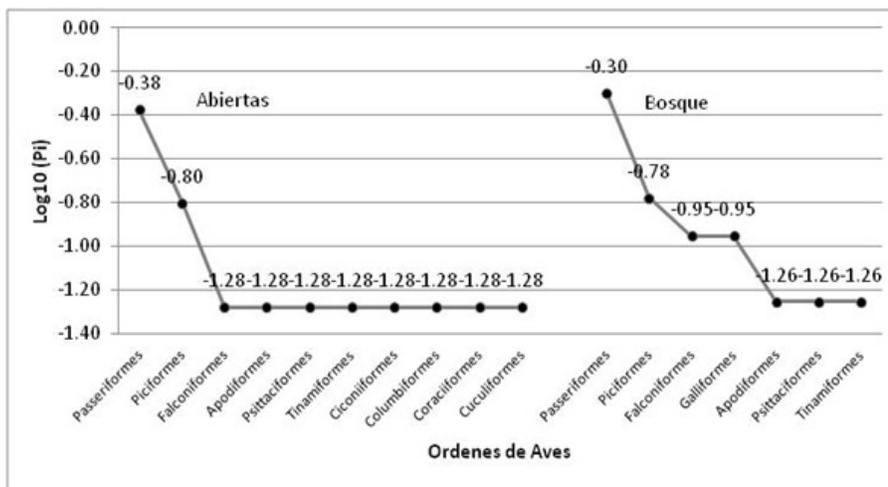


Figura 1. Curva dominancia-diversidad de ordenes según el número de familias de aves registradas en dos coberturas vegetales en el corregimiento de Salero, municipio de Unión Panamericana, Chocó, Colombia

Tyrannidae ($S:13, Pi:-0,826$), Thraupidae ($S:13, Pi:-0,860$), Trochilidae ($S:9, Pi:-0,985$), Thamnophilidae ($S:9, Pi:-0,985$), Accipitridae ($S:5, Pi:-1,241$), Furnariidae ($S:5, Pi:-1,241$), Pipidae ($S:5, Pi:-1,241$) y Picidae ($S:3, Pi:-1,337$), fueron las mejores representadas según su riqueza y abundancia relativa; por su parte, el resto de familias (Emberezidae, Icteridae, Psittacidae, Ardeidae, Ramphastidae, Columbidae, Alcedinidae, Cuculidae, Falconidae, Cracidae, Odontophoridae, Cotingidae, Fringillidae, Hirun-

didae, Troglodytidae, Bucconidae y Tinamidae) tuvieron una baja representatividad (Figura 2).

A nivel de especies, las mejores representadas para ambas coberturas estudiadas fueron: *Myiozetetes cayanensis* ($Pi:8,75$) (suelda crestinegra), *Mionectes olivaceus* ($Pi:5,63$) (atrapamoscas oliváceo), *Tyrannus melancholicus* ($Pi:5,00$) (sirirí común), *Tachyphonus delatrii* ($Pi:4,79$) (parlotero crestado), *Sporophila corvina* ($Pi:4,17$) (espiguero variable), *Phaethor-*

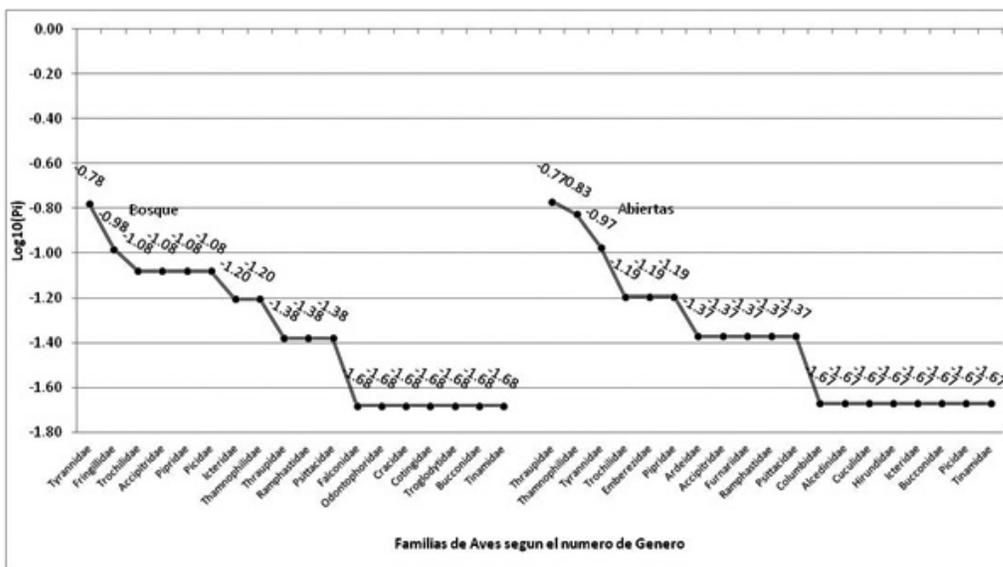


Figura 2. Curva dominancia-diversidad de familias según la riqueza de aves registradas en dos coberturas vegetales en el corregimiento de Salero, municipio de Unión Panamericana, Chocó, Colombia.

nis yaruqui (Pi:3,96) (ermitaño del Pacífico), *Thraupis episcopus* (Pi:3,75) (azulejo común), *Pionus menstruus* (Pi:3,13) (cotorra cabeciazul), *Pipra mentalis* (Pi:2,92) (saltarín cabecirrojo), *Myiodynastes maculatus* (Pi:2,50) (sirirí rayado), *Ramphastos brevis* (Pi:2,50) (tucán del Pacífico), *Cacicus uropygialis* (Pi:2,29) (arrendajo culirrojo), *Lepidothrix coronata* (Pi:2,08) (saltarín coronado), *Tangara larvata* (Pi:2,08) *Rhynchocyclus fulvipectus* (Pi:1,04) (picoplano pectoral), *Celeus loricatus* (Pi:1,04) (carpintero canelo), las especies restantes presentaron abundancias relativas muy bajas (Anexo 1).

Según Pettingill (1969) todas las especies incluidas en la categoría raras se caracterizan por estar en el rango de observación de 0-9%, rango que para el muestreo realizado abarcaría todas las especies observadas; además, se registraron dos especies migratorias y 85 especies residentes, ocho especies son identificadas casi endémicas.

Comparación de las coberturas vegetales. De los 11 órdenes de aves registrados en la PPIB y su área de influencia, 10 fueron registrados en áreas de bosque secundario (Tabla 2). No se registró cambios en los órdenes, según la cobertura vegetal encontrando a Passeriformes y Piciformes como los mejor representados por su riqueza de familias, seguidos de los órdenes Falconiformes y Galliformes (Figura 1).

De las 25 familias documentadas para el área de estudio, 18 se registraron en el área de bosque conservado, de estas, siete presentaron riquezas muy bajas (Tabla 2). Para el bosque secundario se registraron 19 familias, seis de ellas presentaron riquezas bajas entre una y dos especies (Figura 2). La riqueza de especies no varió numéricamente entre las coberturas estudiadas, porque de las 87 especies reportadas en el área de estudio 57 *spp.* fueron en bosque secundario y 54 *spp.* para la cobertura boscosa. Sin embargo, si se verificó la presencia de 31 especies exclusivas de áreas

boscosas y 33 especies exclusivas para el bosque secundario (Tabla 2).

Riqueza estimada en las dos coberturas vegetales. Con el esfuerzo de muestreo empleado se registraron un total de 87 especies en el área de influencia de la PPIB, en el Corregimiento de Salero, encontrando que las zonas bosque secundarios albergan una mayor riqueza de aves (57 *spp.*) que las áreas boscosas (54 *spp.*); al aplicar estimadores de riqueza se encontró que el estimador Chao2 fue el que mejor predijo la riqueza de aves en las dos coberturas evaluadas, siendo los bosques secundarios los que más se acercaron con 90,4% (S:62 estimada) y en el bosque solo se pudo registrar 69,2% (S:78 estimadas); sin embargo, el estimador ICE, que no es tan riguroso como el anterior, predijo 83,8% (S:68 estimada) para los bosques secundarios y el 58% (S:93) para las áreas boscosas de la PPIB de Salero (Tabla 3).

Al evaluar la representatividad de los muestreos se encontró que ninguna de las curvas de acumulación de especies para las dos coberturas logró alcanzar una asíntota, lo que se interpreta como un incremento de especies a medida que se adiciona más esfuerzo de muestreo para conocer la riqueza absoluta de aves (Figuras 3 a 6). En términos específicos, los estimadores predicen un alto porcentaje de especies para la cobertura de bosque secundario, mientras que en bosque conservado el porcentaje de representatividad en relación con lo registrado fue más bajo.

Tabla 3. Estimadores usados para conocer la representatividad de los muestreos en dos coberturas vegetales en el corregimiento de Salero, municipio de Unión Panamericana, Chocó, Colombia

Estimadores	Abierta	Bosque
Registradas	57	54
Chao2	62 (90,4%)	78 (69,2%)
ICE	68 (83,8%)	93 (58,0%)

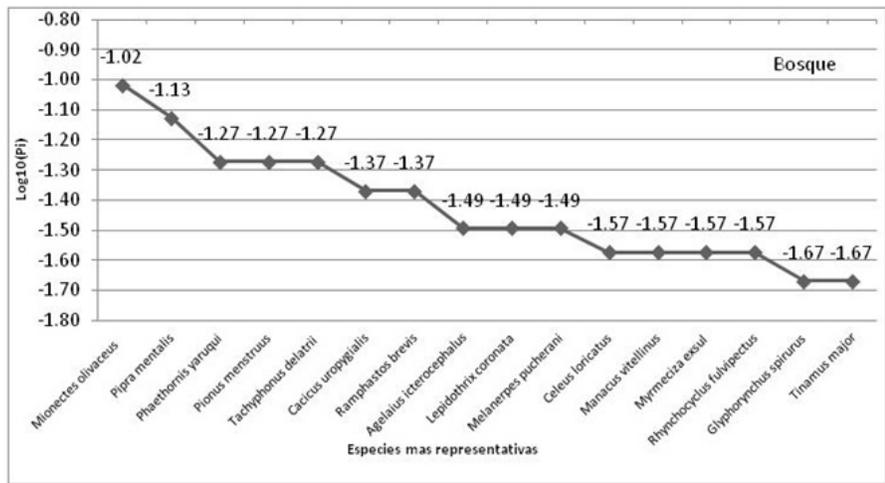


Figura 3. Representatividad de especies de aves en zona de bosque conservado en el corregimiento de Salero, municipio de Unión Panamericana, Chocó, Colombia.

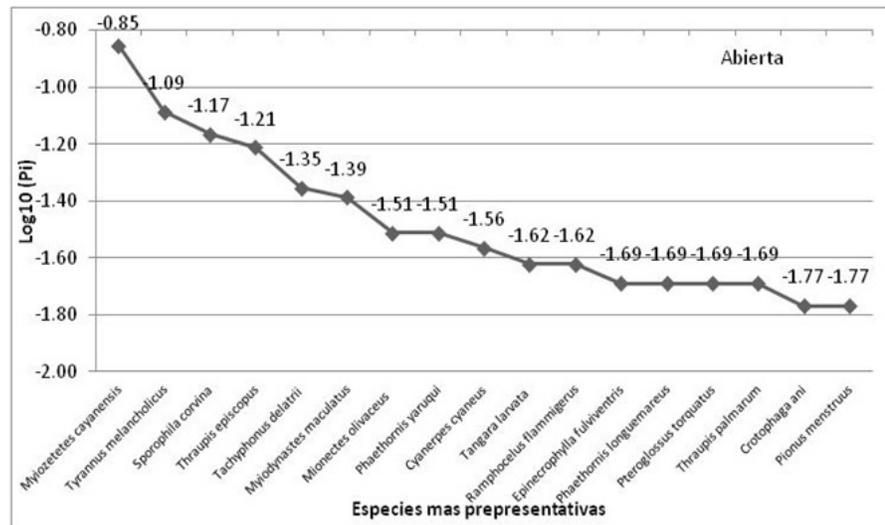


Figura 4. Representatividad de especies de aves en zona de bosque secundarios en el corregimiento de Salero, municipio de Unión Panamericana, Chocó, Colombia.

Diversidad de aves en dos coberturas vegetales.

Según la aplicación de métodos directos, se pudo registrar una mayor diversidad en el bosque secundario. Al evaluar la misma a través de índices, se evidenció que la cobertura con mayor equidad de Shannon-Wiener fue la cobertura de bosque conservado ($H':3,59$) y al realizar un análisis de T-student para comparar estas coberturas con base en el valor de Shannon-Wiener indicó que no existen diferencias significativas entre ellas (T Student: 0,309; $p=0,75$). El índice de equidad muestra que el área de mayor equidad o mayor homogeneidad es la cobertura de bosque conservado (Tabla 4).

El porcentaje de similitud expresado por los índices cuantitativos y cualitativos (Tabla 5), muestra que existe un bajo grado de semejanza entre las dos coberturas evaluadas. El índice cualitativo que presentó los mayores valores fue Sorensen (0,43), porque entre las coberturas se encontraron especies exclusivas. También el coeficiente Sorensen muestra que existe una menor afinidad a nivel cuantitativo (0,31%) que a nivel cualitativo (0,43%). No se encontró diferencia significativa entre las coberturas: bosque conservado y bosque secundario (ANOVA, $p=0,097$, Tabla 6).

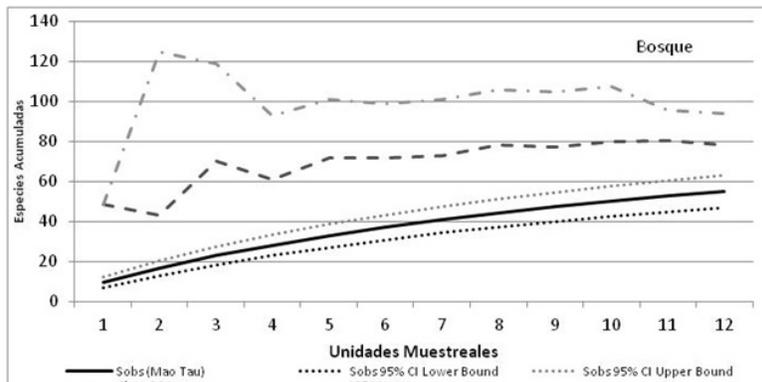


Figura 5. Curvas de saturación de especies de aves en zona de bosque en el corregimiento de Salero, municipio de Unión Panamericana, Chocó, Colombia.

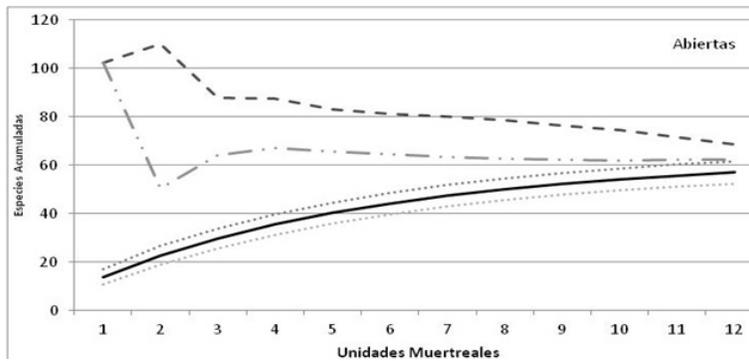


Figura 6. Curvas de saturación de especies de aves en zonas bosque secundarios en el corregimiento de Salero, municipio de Unión Panamericana, Chocó, Colombia.

Tabla 4. Índices para conocer la diversidad de aves en dos coberturas vegetales en el corregimiento de Salero, municipio de Unión Panamericana, Chocó, Colombia

Índice	Bosque	Abierta	T-Suden	Probabilidad
Especies (S)	54	56	0,309	0,757
Abundancia (n)	187	293		
Dominancia (D')	0,03766	0,0474		
Shannon Winner (H')	3,596	3,52		
Simpson (λ)	0,9623	0,9526		
Pielou (J')	0,9016	0,8744		

Estado de conservación y atributos ecológicos de la avifauna registrada en dos coberturas vegetales. Se destacan por su implicación en la biodiversidad ornitológica del área estudiada el registro de dos especies de aves migratorias, *Elanoides forficatus* (aguililla tijereta) ave migratoria boreal y *Myiodynastes maculatus* (sirirí rayado) migratoria austral; también la

presencia de nueve especies casi endémicas para Colombia (*Androdon aequatorialis*) (colibrí piquidentado), *Phaethornis yaruqui* (ermitaño del Pacífico), *Amazilia rosenbergi* (amazilia del Chocó), *Penelope orton* (pava del Baudó), *Xenerpestes minlosi* (trapecista gris), *Ramphocelus flammigerus* (toche enjalmado), *Ramphastos brevis* (tucán del Pacífico), *Pyrilia pulchra* (cotorra alirrostrada), y *Pyrilia pyrrhula* (cotorra cariamarilla) (Tabla 2).

Con respecto al estado de conservación se encontró que 93,1% de las especies registradas son catalogadas por la IUCN (2013) en la categoría preocupación menor; dos especies se ubicaron en la categoría de casi amenazadas (*Pyrilia pyrrhula* y *Leucopternis plumbeus*); una en peligro (*Penelope orton*) y tres no evaluadas (*Euphonia fulvicrissa*, *Manacus vitellinus* y *Ramphastos brevis*).

En el presente estudio se registraron 11 gremios tróficos, siendo el gremio de los insectívoros el más importantes con 39,1% (S: 34), de las especies registradas, seguido de las especies frugívoras-insectívoras con 20,7% (S: 18) y nectarívoros-insectívoros con 10% (S: 9) de las especies reportadas en este estudio.

Discusión

De acuerdo con estudios previos realizados en la zona de estudio se estima que, a la fecha, la composi-

Tabla 5. Índices de similitud (cualitativos y cuantitativos) y ANOVA para comparar la diversidad de dos coberturas vegetales en el corregimiento de Salero, municipio de Unión Panamericana, Chocó, Colombia

Índices de similitud	Similitud	ANOVA
Jaccar (Cj)	0,27	p=0,097
Sorensen (Cualitativo)	0,43	
Sorensen (Cuantitativo)	0,31	
Morisita - Horn (cmh)	0,29	

Tabla 6. Gremios tróficos a los que pertenecen las especies reportadas en la Parcela Permanente de Investigación Biológica y su área de influencia, en el corregimiento de Salero, municipio de Unión Panamericana, Chocó, Colombia

Dieta/Subdieta	Riqueza		Sitio	
	(S)	(%)	Bosque	Abiertas
Nectarívoro -insectívoros	9	10.3	6	5
Piscívoras	3	3.4	0	3
Granívoras	2	2.3	1	1
Insectívoros	34	39.1	21	20
Carnívora	6	6.9	6	2
Frugívora-Granívora	1	1.1	1	0
Frugívora-Insectívora	18	20.7	8	15
Frugívora	7	8.0	7	5
Semillas	3	3.4	0	3
Omnívora	3	3.4	3	1
Insectívoro-Carnívoro	1	1.1	1	1
Total 11	87	100	54	56

ción de aves para la Parcela Permanente de Investigación Biológica en el corregimiento de Salero comprende 105 especies, 30 familias y diez órdenes de aves paseriformes y no paseriformes.

Este estudio, al igual que otros realizados en zonas con características similares el orden Passeriformes sigue siendo el grupo de aves más importantes en cuanto a diversidad y riqueza de especies en bosques tropicales, atribuido a su alta radiación adaptativa en estos ecosistemas (Tabilo-Valdivieso 2006) y otros estudios como Machado y Peña (2000), Ríos y García (2005), Hurtado y Mosquera (2007) y Ramírez (2009).

La mayor representatividad de las familias Thraupidae y Tyrannidae, puede deberse a que los bosques de la zona pluvial tropical satisfacen su alta demanda de alimentos que consiste en frutos,

suplementada en cantidades variables de insectos y esta a su vez son indicadores de calidad de hábitat por la gran dependencia que presentan estas poblaciones a la composición y estructura de la vegetación (Hilty y Brown 2001). Según Stiles (1993), Arango (1995), Naranjo y Chacón (1997) estas familias presentan una gran diversidad en nuestro país; también han sido nombradas como las más sobresalientes y diversas en estudios realizados en otros bosques tropicales de Colombia (Medina *et al.* 2003, Ríos y García 2005, Martínez y Rechberger 2013, Mosquera *et al.* 2008, Ramírez 2009) mientras que Hilty y Brown (2001) señala que son comunes en bosques de selva, claros y en la mayoría de hábitos semi-abiertos. El mejor estimador fue Chao2, porque fue el que más se acercó a los valores arrojados en el muestreo, lo que concuerda con otros investigadores (Feinsinger 2003, Magurran 2004, Chazdon *et al.* 1998).

El registro de las especies *Myiozetetes cayanensis* (Pi:8,75) (suelda crestinegra), *Mionectes olivaceus* (Pi:5,63) (atrapamoscas oliváceo), *Tyrannus melancholicus* (Pi:5,00) (sirirí común), *Tachyphonus delatrii* (Pi:4,79) (parlotero crestado), *Sporophila corvina* (Pi:4,17) (espiguero variable), *Phaethornis yaruqui*

(*Pi: 3, 96*) (ermitaño del Pacífico) para la cobertura de bosque secundario, está relacionada con los hábitat que explotan, se observan con frecuencia en parques, potreros, cerca de fuentes de agua; además, de utilizar los cables del fluido eléctrico, así como cercas vivas, y en árboles bajos, desde donde cazan insectos al vuelo; también comen muchas bayas (Rosselli y Stiles 2000).

Al comparar las coberturas vegetales según la riqueza y abundancia, se pudo observar que cuanto mayor riqueza de especies arbóreas mayor era el número de especies de aves particulares de hábitats boscosos indicando una posible relación entre estas variables (Cárdenas *et al.* 2003). Esta relación se debió al hecho de que, al presentarse una mayor riqueza de especies de árboles, aumentó la cantidad y variedad de recursos para las aves, permitiendo que los fragmentos de bosque conserven especies propias de hábitats boscosos (Mills *et al.* 1991).

De igual manera, los gremios de aves son afectados diferencialmente por la fragmentación, el aislamiento de los bosques y coberturas vegetales (Keyser *et al.* 1998). Haciendo una relación de la composición y estructura arbórea y los hábitos de forrajeo, se puede evidenciar que las aves rapaces de bosque, las insectívoras terrestres son de estratos bajos en las dos coberturas y las frugívoras grandes son más propensas a la extinción por la disponibilidad del recurso, mientras que las nectarívoras, granívoras, frugívoras pequeñas e insectívoras son más flexibles a los cambios en el paisaje (Wilson *et al.* 1999). Durante los muestreos no se registraron rapaces grandes de bosque, aunque sí algunos de tamaño mediano y pequeño.

La detección de depredadores de vertebrados constituye un buen indicador del estado general de los sitios muestreados, porque reflejaría una disponibilidad de presas (Rengifo 1999, Kattan *et al.* 1994). Estos grupos de aves (aves de gran

tamaño Galliformes y Falconiformes), aunque son generalmente escasos, son detectables en zonas donde se encuentra disponibilidad de presas grandes, que generalmente requieren áreas grandes más o menos continuas y en buen estado de conservación (Rengifo 1999, Kattan *et al.* 1994). La matriz en la que están inmersos los relictos boscosos pueden servir como fuente de recursos (alimentación y reproducción) y así ayudar a mantener las poblaciones de aves que aún persisten (Laurence *et al.* 2002). Sin embargo, la abundancia de determinadas especies en bosque secundario puede incrementarse temporalmente con la oferta de recursos producto de alteraciones (Stouffer y Bierregaard 1995).

En este sentido, cabe resaltar que los resultados obtenidos en este estudio concuerdan con lo señalado por Dufrêne y Legendre (1997) que deducen que las especies locales pueden ser más sensibles a los cambios ambientales, debido a que se encuentran sujetas a las mismas condiciones del hábitat todo el año como es el caso de las aves de la PPIB.

La presencia de determinadas especies en cierta localidad puede igualmente dar indicios sobre el estado de conservación del área, porque el número total de especies de una zona por sí solo no siempre es un buen indicador del estado de conservación de dicha área. Ciertas especies de aves presentan distinto grado de sensibilidad a las perturbaciones antrópicas como la tala, la caza, la extracción selectiva, entre otras actividades, lo cual modifica la dinámica de las comunidades de aves que dependen de ciertas áreas, en especial bosques (Córdoba y Echeverry 2003).

Conclusiones

La riqueza de especie no varió significativamente entre las coberturas estudiadas, debido a que la zona brinda una buena fuente de alimentación, como frutos e insectos que es la principal dieta

de este grupo faunístico, porque la mayoría de los bosques de las zonas tropicales, satisfacen la alta demanda de estos alimentos.

De los 11 órdenes de aves registrados en la Parcela Permanente de Investigación Biológica y su área de influencia, los órdenes Paseriformes, fueron los mejores representados por su riqueza de familias en las zonas de muestreos (boscosa y abierta) porque los Paseriformes son las aves más importantes en cuanto a la diversidad de especies, por su alta radiación adaptativa en los hábitats de zonas tropicales.

Se registraron dos especies de aves migratorias, *Elanoides forficatus* (aguililla tijereta) migratoria boreal y *Myiodynastes maculatus* (sirirí rayado) migratoria austral; nueve especies son casi endémicas de Colombia; 93,1% de las especies registradas son catalogadas por la IUCN (2013) en la categoría preocupación menor, dos especies en casi amenazada, una en peligro (*Penelope ortoni*) y tres no evaluadas.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado gracias al apoyo y financiamiento del proyecto “Desarrollo de herramientas de gestión para el posicionamiento de la biodiversidad como fuente de bienestar social y ambiental en el Chocó, occidente colombiano”. Los autores agradecen a la comunidad de Salero, especialmente a los miembros del Consejo Comunitario, a la Facultad de Ciencias Básicas de la Universidad Tecnológica del Chocó, y sus grupos de Investigación en Manejo de Fauna Silvestre y Herpetología, por facilitar materiales y equipos para el desarrollo del proyecto.

Literatura citada

Anón, 1982. Filling, capping, and labelling developments. Int Botter Pocker 56.
Arango S. 1995. Monitoreo de la avifauna en tres sectores de Risaralda: Parque Regional Ucumarí, Parque

Nacional Tatama y sector Alto de Pisones: informe final. Bogotá: Corporación Autónoma de Risaralda; 41 pp. Disponible en: <https://bit.ly/2IgaTvB>
Baev PV, Peneev LP. 1995. *Biodiversity: Program for calculating biological diversity parameters, similarity niche overlap, and cluster analysis*. Versión 5. I. persot Sofia-Moscow.
Borja JA. 2009. *Diversidad de aves presentes en tres ambientes paisajísticos del municipio de Nuquí, Chocó, Colombia*. Tesis de pregrado. Quibdó: Universidad Tecnológica del Chocó, Programa de Biología con énfasis en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Básicas.
Caicedo M, Serna N. 2005. Aves Paseriformes en la cuenca hidrografía del río Cabí. Chocó, Colombia. Quibdó: Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba”.
Canevari P, Castro G, Sallaberry M, Naranjo LG. 2001. *Guía de los chorlos y playeros de la Región Neotropical*. Cali: Asociación para el estudio y la conservación de las aves acuáticas en Colombia. Disponible en: <https://calidris.org.co/guia-de-los-chorlos-y-playeros-de-la-region-neotropical/>
Cárdenas G, Harvey CA, Ibrahim M, Finegan B. 2003. Diversidad y riqueza de aves en diferentes hábitats en un paisaje fragmentado en Cañas, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas 10 (39-40)*: 78-85. Disponible en: <http://www.sidalc.net/repdoc/A2399e/A2399e.pdf>
Chazdon RL, Colwell RK, Denslow JS, Guariguata MR. 1998. Statistical method for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forest of northeastern Costa Rica. Chapter 16. En: Dallmeir F and Comisky JA. (eds.). *Forest biodiversity research monitoring and modeling: Conceptual background and old World case studies*. (). Paris: Parthenon Publishing Group. pp. 285-309. Disponible en: <https://bit.ly/2CHxhdw>
Colwell RK, Chao A, Gotelli NJ, Shang-Yi L, Mao CX, Chazdon RL, Longino JT. 2012. Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation and comparison of assemblages. *J Plant Ecol*. 5: 3-21.
Córdoba S, Echeverry MA. 2003. Diversidad de aves de los bosques mixtos y de roble del Santuario de Flora y Fauna de Iguaque, Boyacá. Memorias del I Simposio Internacional de Robles y Ecosistemas Asociados. Disponible en: <https://bit.ly/2OtpzIL>
Córdoba ML, Cuesta A. 2003. *Ecología y estructura taxonómica de la comunidad de aves Paseriformes presentes en dos zonas de bosques pluvial tropical (bp-t)*. Quibdó: Programa de Biología con Énfasis en

- Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica del Chocó.
- Donegan T, Quevedo A, Verhelst JC, Cortés-Herrera O, Ellery T, Salaman P. 2015. Revision of the status of bird species occurring or reported in Colombia 2015, with discussion of BirdLife International's new taxonomy.. *Conservacion Colombiana*. 23: 3-48. Disponible en: <https://bit.ly/2VbrYKB>
- Dufrêne M, Legendre P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs*. 67 (3): 345-66. Disponible en: <https://bit.ly/2HVIXam>
- Dunlap J, Mena C. 2009. Caracterización del género *Anolis* (Polychrotidae: Lacertilia) en áreas con diferentes grados de intervención, corregimiento de Salero, Unión Panamericana, Chocó, Colombia. Trabajo de grado. Quibdó: Programa de Biología con Énfasis en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Básicas.
- Feinsinger P. 2003. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Santa Cruz de la Sierra: Fundación Amigos de la Naturaleza. Disponible en: https://issuu.com/fundacionamigosdelanaturaleza/docs/el_dise_o_de_estudios_de_campo
- Fundación Natura-CD-GEF. *Uso sostenible y conservación de la biodiversidad en la vertiente occidental de la serranía del Baudó*, 2002. GEF Banco Mundial.
- García F, Ramos Y, Palacios J, Arroyo-Mena JE, González M. 2003. *Salero: diversidad biológica de un bosque pluvial tropical (bp-T)*. Quibdó: Universidad Tecnológica del Chocó, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico. 207 pp.
- Hammer D, Harper DAP. 2003. Past- versión 1.15 H. Http: Fol.Uio No/Ohammer past; 197 pp.
- Hilty SL, Brown WL. 2001. *Guía de aves de Colombia*. New Jersey: Princeton University Press. 1040 pp.
- Hurtado CY, Mosquera LA. 2007. *Evaluación de la eficiencia de dos métodos para el estudio de la diversidad de aves en un bosque pluvial tropical (bp-T) en el corregimiento de Pacurita, Quibdó, Chocó*. Tesis de pregrado. Programa de Biología con Énfasis en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica del Chocó.
- International Union for Conservation of Nature. 2013. IUCN Annual Report.
- Kattan GH, Álvarez-López H, Giraldo M. 1994. Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio eighty years later. *Conservation Biology*. 8 (1): 138-46. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1523-1739.1994.08010138.x>
- Keyser AJ, Hill GE, Soehren EC. 1998. Effects of forest fragment size, nest density and proximity to edge on the risk of predation to ground-nesting passerine birds. *Conservation Biology*. 16 (5): 986-94. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1523-1739.1998.97177.x>
- Laurence WF, Lovejoy TE, Vasconcelos HL, Bruna EM, Didham RK, Stouffer PC, et al. 2002. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. *Conservation Biology*. 16 (3): 605-18. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1523-1739.2002.01025.x>
- Machado M, Peña G. 2000. Estructura numérica de la comunidad de aves del orden Passeriformes en dos bosques con diferentes grados de intervención antrópica en los corregimientos de Salero y San Francisco de Icho. Tesis de pregrado. Quibdó: Programa de Biología con Énfasis en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica del Chocó. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2544443.pdf>
- Magurran AE. 2004. *Measuring biological diversity*. Malden: Blackwell Publishing. Disponible en: <https://bit.ly/2TGRSV5>
- Martínez O, Rechberger J. 2013. Características de la avifauna en un gradiente altitudinal de un bosque nublado andino en La Paz, Bolivia. *Rev Perú Biol*. 14 (2): 225-36. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.15381/rpb.v14i2.1745>
- McMullan M, Donegan TM. 2014. *Field guide to the birds of Colombia*. 2nd ed. Bogotá: Proaves. 396 pp. Disponible en: <http://www.proaves.org/field-guide-to-the-birds-of-colombia-2nd-edition/?lang=en>
- Medina A, Harvey C, Sánchez D, Vilchez S, Hernández B. 2003. Diversidad de aves en un paisaje fragmentado de bosque seco en Rivas, Nicaragua. *Encuentro*. 68: 60-75. Disponible en: <https://www.camjol.info/index.php/ENCUENTRO/article/view/4257>
- Mills GS, Dunning BJr, Bates M. 1991. The relationship between breeding bird density and vegetation volume. *Wilson Bull*. 103: 468-79.
- Mosquera LA, Hurtado Y, Rengifo JT. 2008. Diversidad aves en dos tipos cobertura vegetal en Pacurita, municipio de Quibdó, Chocó Colombia. *Investigación, Biodiversidad y Desarrollo*. 27 (2): 231-39.
- Naranjo LG, Chacón P. 1997. Diversidad de insectos y aves insectívoras de sotobosque en hábitats perturbados de selva lluviosa tropical. *Caldasia*. 19 (3): 507-20. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/17460>
- Pettingill OSJr. 1969. *Ornithology in laboratory and field*. Minneapolis: Burgess Publishing Co.
- Ramírez F. 2009. *Aves asociadas a sistemas agroforestales en el Centro Multipropósito de Investigaciones de la Universidad Tecnológica del Chocó*. Tesis de Pregrado. Quibdó: Programa de Biología con Énfasis en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Básicas.

- Rangel JO. 2004. *Colombia. Diversidad biótica IV: el Chocó Biogeográfico/costa pacífica*. Bogotá: Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Disponible en: <https://bit.ly/2tvMedM>
- Rengifo LM. 1999. Composition changes in a Subandean avifauna after long-term forest fragmentation. *Conservation Biology*. 13 (5): 1124-39. Disponible en: https://www.jstor.org/stable/2641746?seq=1#page_scan_tab_contents
- Restall R, Rodner C, Lentino M. 2007. *Birds of Northern South America: An identification guide*. Vol. 2.
- Ríos O, García H. 2005. *Aves Passeriformes en áreas de expansión urbanas presente en el municipio de Quibdó (Chocó, Colombia)*. Tesis de pregrado. Quibdó: Programa de Biología con Énfasis en Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Tecnológica del Chocó. 85 pp.
- Roda J, Franco AM, Baptiste MP, Múnero C, Gómez DM. 2003. *Manual de identificación CITES de aves de Colombia*. Serie manuales de identificación CITES de Colombia. Bogotá: Instituto de Investigación Alexander von Humboldt y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 352 pp. Disponible en: <http://www.humboldt.org.co/es/i2d/item/251-manual-de-identificacion-cites-de-aves-de-colombia>
- Rodríguez JV. 1982. *Aves del Parque Nacional Natural de Los Katios*. Bogotá: INDERENA. 350 pp. Disponible en: <http://documentacion.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=1486>
- Rodríguez JV, Hernández JI. 2002. *Loros de Colombia*. Conservation International Tropical Field Guide Series. Arlington: Conservation International; 265 pp. Disponible en: <https://www.iberlibro.com/servlet/BookDetailsPL?bi=22514460731>
- Rosselli L, Stiles FG. 2000. *Aves de la sabana de Bogotá. Guía de Campo*. Bogotá: Asociación Bogotana de Ornitología (ABO). ABO. Disponible en: <https://bit.ly/2FKvS6z>
- Spearman C. 1923. *The nature of "intelligence" and the principles of cognition*. London: McMillan.
- Stiles F.G. 1993. *La avifauna en Colombia Pacífico. Tomo I*. Proyecto Biopacífico. Bogotá: Fondo para la Protección del Medio Ambiente José Celestino Mutis; pp. 149-255.
- Stouffer PC, Bierregaard Jr RO. 1995. Effects of forest fragmentation on understory hummingbirds in Amazonian Brazil. *Conservation Biology*. 9 (5): 1085-94. Disponible en: https://www.jstor.org/stable/2387046?seq=1#page_scan_tab_contents
- Tabilo-Valdivieso EL. 2006. Avifauna del humedal Tambo-Puquíos. En: Cepeda PJ (ed.). *Geoecología de los Andes desérticos. La Alta Montaña del Valle del Elqui*. pp. 355-79. La Serena: Ediciones Universidad de La Serena. Disponible en: <https://bit.ly/2TYqn9K>
- Villareal H, Álvarez M, Córdoba S, Escobar F, Fagua G, Gast F, et al. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventario de biodiversidad. Programa de inventario de la biodiversidad. Bogotá: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; 236 pp. Disponible en: <https://bit.ly/2V4lixO>
- Wilson JD, Morris AJ, Arroyo BE, Clark SC, Bradbury RB. 1999. A review of the abundance and diversity of invertebrate and plant foods of granivorous birds in northern Europe in relation to agricultural change. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 75 (1-2): 13-30. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00064-X](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00064-X)

Anexo 1. Lista de chequeo de las aves presente en el área de influencia de la Parcela Permanente de Investigación Biológica en el corregimiento de Salero, municipio de Unión Panamericana, Chocó, Colombia

Passeriformes			
Cardinalidae			
<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	Azulón silvícola	LC	
Tyrannidae			
<i>Myiobates olivaceus</i>	Atrapamoscas oliváceo	LC	
<i>Megarynchus pitangura</i>	Bichofué picudo	LC	
<i>Myiobius barbatus</i>	Atrapamoscas bigotudo	LC	
<i>Contopus cooperi</i>	Pibí boreal	NT	
<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla común	LC	
<i>Rhynchocyclus pacificus</i>	Pocoplano chocoano	LC	End
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Suelda crestinegra	LC	
<i>Myiodynates maculatus</i>	Sisiri rallado	LC	Ma
<i>Rhynchocyclus fulvipectus</i>	Picoplano pectoral	LC	
<i>Myiobius atricaudus</i>	Atrapamoscas colinegro	LC	
<i>Tyrannulus elatus</i>	Tiranuelo coronado	LC	
<i>Colonia colonus</i>	Atrapamoscas rabijunco	LC	
<i>Rhytipterna holerythra</i>	Plañidera rufa	LC	
<i>Myiozetetes granadensis</i>	Suelda cabecigris	LC	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí común	LC	
<i>Ornithion brunneicapillus</i>	Tiranuelo cejón	LC	
Pipridae			
<i>Lepidothrix coronata</i>	Saltarín coronado	LC	
<i>Pipra mentale</i>	Saltarín cabecirrojo	LC	End
<i>Xenopipo holochlora</i>	Saltarín verde	LC	
<i>Manacus vitellinus</i>	Saltarín barbiamarillo	LC	
<i>Manacus manacus</i>	Saltarín barbiblanco	LC	
Troglodytidae			
<i>Microcerculus marginatus</i>	Cucarachero ruiseñor	LC	
<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero rivereño	LC	
<i>Cantorchilus nigricapillus</i>	Cucarachero rivereño	LC	
Thraupidae			
<i>Chlorothraupis olivacea</i>	Guayabero oliváceo	LC	
<i>Tachyphonus delatrii</i>	Parlotero occidental	LC	
<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo palmero	LC	
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo común	LC	
<i>Tangara larvata</i>	Tangara collareja	LC	
<i>Tangara inornata</i>	Tangara ceniciento	LC	
<i>Saltator maximus</i>	Saltador ajicero	LC	
<i>Elaenia flavogaster</i>	Elaenia copetona	LC	

<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Mielero patirojo	LC	
<i>Cyanerpes caeruleus</i>	Mielero cerúleo	LC	
<i>Coereba flaveola</i>	Mielero común	LC	
<i>Dacnis cayana</i>	Dacnis Azul	LC	
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	Parlotero aliblanco	LC	
Tamnophilidae			
<i>Myrmotherula surinamensis</i>	Hormiguerito rayado	LC	
<i>Myrmotherula axillaris</i>	Hormiguerito rayado	LC	
<i>Myrmeciza exul</i>	Hormiguerito flaquiblanco	LC	
<i>Thamnophilis punctata</i>	Betará Pizarroso punteado	LC	
<i>Hylophylax naevioides</i>	Hormiguero gargantilla	LC	
<i>Gymnophythus leucapis</i>	Hormiguero bicolor	LC	
<i>Epinecrophylla fuliventris</i>	Hormiguero barbiescamado	LC	
<i>Myrmotherula pacifica</i>	Hormigurto del pacifico	LC	
<i>Myrmotherula ignota</i>	Hormiguero de griscom	LC	
<i>Myrmeciza zeledoni</i>	Parlotero crestado	LC	
Titiridae			
<i>Tityra semifaciata</i>	Titira enmascarada	LC	
Emberizidae			
<i>Sporophila pumbea</i>	Espiguero plumizo	LC	
<i>Sporophila corvina</i>	Espiguero variable	LC	
<i>Arremon aurantirostris</i>	Pinzón piquidorado	LC	
<i>Oryzoborus funereus</i>	Arrocero piquigruoso	LC	
Furnariidae			
<i>Thamnophilis punctata</i>	Batará pizarroso punteado	LC	
<i>Glyphorhynchys spirurus</i>	Trepatoncos pico-de-cuña	LC	
<i>Xiphorhynchus lachrymosus</i>	Trepatroncos lacrimoso	LC	
<i>Xenops minutus</i>	Xenos pardusco	LC	
<i>Xenerpestes minlosi</i>	Trapeciste gris	LC	C-End
Fringillidae			
<i>Euphonia fulvicrissa</i>	Fruterito de vientre acanelado	LC	
<i>Euponia xanthogaster</i>	Eufonia bichinaranjo	LC	C-End
Cotingidae			
<i>Lipaugus unirufus</i>	Guardabosque rufo	LC	
Hirundidae			
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina barranquera	LC	
Icteridae			
<i>Agelaius icterocephalus</i>	Monjita cabeciamarilla	LC	
<i>Cacicus uropygialis</i>	Arrendajo culorroja	LC	
<i>Icterus mesomelas</i>	Turpial coliamarillo	LC	

Apodiformes			
Throchilidae			
<i>Paetornis yaruqui</i>	Ermitaño del pacífico	LC	
<i>Paetornis stiigularis</i>	Ermitaño gorguirallado	LC	
<i>Heliothrix barroti</i>	Hada coliblanca	LC	
<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia colorrufa	LC	
<i>Androdon aequatorialis</i>	Colibrí piquidentado	LC	C-End
<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí nuquiblanco	LC	
<i>Threnetes ruckeri</i>	Ermitaño Barbudo	LC	
<i>Phaethornis syrmatophorus</i>	Ermitaño leonado	LC	
<i>Phaethornis longuemareus</i>	Ermitaño enano	LC	
<i>Amazilia rosenbergi</i>	Amizilia del chocó	LC	C-End
<i>Glaucis hirsutus</i>	Ermitaño canelo	LC	
Piciformes			
Rampastidae			
<i>Ramphasto brevis</i>	Tucán del pacífico	LC	
<i>Glyforynchus spirurus</i>	Trepatonco pico de cuña	LC	
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Trepatronco pardo	LC	
Bucoconidae			
<i>Melactoptila panamensis</i>	Bigotudo dormilon	LC	
Ramphastidae			
<i>Rhamphasto brevis</i>	Tucán del pacífico	LC	C-End
Picidae			
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero marcial	LC	
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero	LC	
<i>Celeus loricatus</i>	Carpintero canelo	LC	
<i>Melanerpes pucherani</i>	Carpintero de antifaz	LC	
Trogoniformes			
Trogonidae			
<i>Trogon melanurus</i>	Trogon colinegro	LC	
Colombidae			
<i>Columba livia</i>	Paloma domestica	LC	
Colombiformes			
Bucconidae			
<i>Melactoptila panamensis</i>	Bigotudo dormilon	LC	
Galbuliformes			
Cuclidae			
<i>Crotopaga ani</i>	Cosinero	LC	
Cuculiformes			
Ardeidae			
<i>Butorides striata</i>	Garcita rayada	LC	
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita bueyera	LC	

Columbidae			
<i>Claravis pretiosa</i>	Tortolita azul	LC	
Alcedinidae			
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador chico	LC	
Falconiformes			
Accipitridae			
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Caracoloro piquiganchudo	LC	
<i>Buteo magnirostri</i>	Gavilan caminero	LC	
<i>Elanoides forficatus</i>	Aguililla tijereta	LC	Mb
<i>Ictinia plumbea</i>	Aguililla plumiza	LC	
<i>Leucoptermis plumbeus</i>	Gavilan pizarra	NT	NT
Falconidae			
<i>Herpotheres cachinnans</i>	Halcón reidor	LC	
Odontophoridae			
<i>Rhynchortyx cinctus</i>	Perdiz selvatica	LC	
Galliformes			
<i>Penelope ortonii</i>	Pava del Baudó	EN	C-Edm
Psittaciformes			
Psittacidae			
<i>Pyrilla pulchra</i>	Cotorra carirosada	LC	C-Edm
<i>Pyrilla pyrilla</i>	Cotorra cariamarilla	NT	C-Edm
<i>Pionus menstruus</i>	Cotorra cabeciazul	LC	
Tinamiformes			
Tinamidae			
<i>Tinamus major</i>	Tinamú grande	NT	