

Ornitología Colombiana



Abril 2016 | Número 15 <http://asociacioncolombianadeornitologia.org/revista-ornitologia-colombiana/>





ASOCIACION
COLOMBIANA
DE ORNITOLOGIA

Ornitología Colombiana

<http://asociacioncolombianadeornitologia.org/revista-ornitologia-colombiana/>

La Asociación Colombiana de Ornitología (ACO) inició actividades en 2002 con el fin de incentivar el estudio científico y la conservación de las aves de Colombia mediante la publicación de una revista, *Ornitología Colombiana*. La membresía en la Asociación está abierta a cualquier persona con interés por las aves colombianas y su conservación. Las cuotas para el 2015 son (dentro de Colombia, en pesos colombianos): \$80.000 (profesionales), \$50.000 (estudiantes con carné vigente), \$1.875.000 (miembro benefactor o vitalicio). Se deben hacer las consignaciones en la cuenta de ahorros número 19113323615 de Bancolombia, a nombre de Asociación Colombiana de Ornitología ACO. Una vez realizado su pago, favor notificar por correo electrónico a ornitologiacolombiana@yahoo.com dando el número de la consignación, la sucursal del banco y la fecha. Fuera de Colombia los pagos se realizan en dólares US: \$40 (otros países latinoamericanos); \$50 (otros países).

Diagramación:
Tatian Lorena Celeita R,
correo-e: talocero@gmail.com

<http://asociacioncolombianadeornitologia.org/>

Junta Directiva 2014-2016

PRESIDENTE Luis Miguel Renjifo Martínez Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá	VICEPRESIDENTE Alejandro Rico Guevara University of Connecticut
SECRETARIO María Ángela Echeverry Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá	TESORERO Paulo Pugarin-Restrepo Universidad de Los Andes
VOCAL Natalia Ocampo Díaz Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá	PRESIDENTE ANTERIOR Gustavo Kattan Kattan Pontificia Universidad Javeriana, Cali

ORNITOLOGÍA COLOMBIANA

EDITOR
F. Gary Stiles
Instituto de Ciencias Naturales

EDITORES ASOCIADOS

Kristof Zyskowski Yale University, USA	Andrés M. Cuervo Louisiana State University, USA
Sergio Losada Universidad del Tolima, Colombia	Loreta Rosselli Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA, Colombia

CONSEJO EDITORIAL

Humberto Álvarez-López Universidad del Valle, Cali, Colombia	Luis Germán Naranjo World Wildlife Fund-Colombia
Jorge Eduardo Botero Cenicafé, Manizales, Colombia	J. Van Remsen Louisiana State University, USA
Jon Fjeldså University of Copenhagen, Dinamarca	Luis Miguel Renjifo Pontificia U. Javeriana, Bogotá, Colombia
Martin Kelsey Mérida, Extremadura, España	Robert S. Ridgely World Land Trust, USA
Bette Loiselle University of Florida, USA	José Vicente Rodríguez Conservation International-Colombia

Con el apoyo de:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
FACULTAD DE CIENCIAS
INSTITUTO DE CIENCIAS NATURALES

Ornitología Colombiana

<http://asociacioncolombianadeornitologia.org/revista-ornitologia-colombiana/>



Imagen de la portada: *Perissocephalus tricolor*, *Thripophaga cherriei*, *Athene cunicularia*, *Coryphospingus cucullatus*

Fotos: Jurgen Beckers, Zamudio & Ruiz-Guerra y R. Alhman

CONTENIDO

Nota del Editor

- 1 Nota del editor: un año de cambios
F. Gary Stiles

Artículos

- 03 Registros importantes de anátidos en humedales artificiales del valle alto del Río Cauca, Colombia
Noteworthy records of ducks at artificial wetlands of the Upper Cauca River Valley, Colombia
Yanira Cifuentes-Sarmiento
- 12 Abundancia y reproducción de *Porphyriops melanops* en un humedal artificial suburbano en Bogotá, Colombia
Abundance and reproduction of *Porphyriops melanops* in a suburban artificial wetland in Bogotá, Colombia
Francisco Sánchez, Maribel Casallas & Geraldine Bobadilla
- 21 Un inventario de las aves de la región de Inírida, Guainía, Colombia
An inventory of the birds of the Inírida region, Guainía, Colombia
F. Gary Stiles & Jurgen Beckers

- 53 Dieta y reproducción en una colonia de guácharos (*Steatornis caripensis*) de alta montaña en Colombia
Diet and reproduction in a high mountain Oilbird (*Steatornis caripensis*) colony in Colombia
Gina Rojas-Lizarazo
- 70 Nest architecture, eggs, nestlings and taxonomic affinities of the Ornate flycatcher (*Myiotriccus ornatus*)
La arquitectura del nido, los huevos, los polluelos y las afinidades taxonómicas del Atrapamoscas Adornado (*Myiotriccus ornatus*)
Harold F. Greeney, Alejandro Solano-Ugalde & Gustavo A. Londoño

Notas Breves

- 82 *Henicorhina anachoreta* (Troglodytidae), another endemic bird species for the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia
Henicorhina anachoreta (Troglodytidae), otra especie de ave endémica de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia
Carlos Daniel Cadena, Lina María Caro, Paula C. Caycedo, Andrés M. Cuervo, Rauri C. K. Bowie & Hans Slabbekoorn
- 90 Primer registro documentado de la Torcaza aliblanca (*Zenaida asiatica*) en América del Sur
First documented record of the White-winged Dove (*Zenaida asiatica*) in South America
Ralf Strewe, Carlos Villa-De León, Cristóbal Navarro, Juan Alzate & Gabriel Utría
- 94 Decals prevent bird-window collisions at residences: a successful case study from Colombia
Calcomanías evitan colisiones de aves contra ventanas de residencias: estudio de un caso exitoso de Colombia
Natalia Ocampo-Peñuela, Lourdes Peñuela-Recio, Álvaro Ocampo-Duran
- 102 Reubicación pasiva de Mochuelos terreros (*Athene cunicularia*) en Acacias, Meta (Orinoquia Colombiana)
Passive relocation of Burrowing Owls (*Athene cunicularia*) in Acacias, Meta (Colombian Orinoco region)
Jhon E. Zamudio & Carlos Ruiz-Guerra
- 107 Four elevational range extensions of birds of the Western Andes of Colombia and northwestern Ecuador
Cuatro extensiones de las distribuciones elevacionales de aves de la Cordillera Occidental de Colombia y el noroccidente de Ecuador
Scott Winton

- 111 Nuevas localidades para el Tachurí barbado (*Polystictus pectoralis*) en la Orinoquía Colombiana
New localities for the Bearded Tachuri (*Polystictus pectoralis*) in Colombian Orinoquía
Juan M. Ruiz-Ovalle & Sergio Chaparro-Herrera
- 117 Nuevas Nuevos registros y revisión de la distribución de *Coryphospingus cucullatus* (Thraupidae) en Ecuador
New records and review of the distribution of *Coryphospingus cucullatus* (Thraupidae) in Ecuador
Leonardo Ordóñez-Delgado & Ivonne González

Resúmenes de Tesis

- 122 Usos de la avifauna sobre cafetales con manejo agroecológico y convencional y su relación con el paisaje, Anolaima-Cundinamarca
Uses of birds on coffee plantations with agroecological and conventional management and its relation with the landscape, Anolaima-Cundinamarca
Maria Juliana Salcedo Parra
- 124 Implementación de un método molecular de identificación del sexo en guacamaya verde limón (Psittacidae: *Ara ambiguus*) y otras especies del género *Ara*
Lady Johana Franco Gutiérrez
- 125 Mecanismos de la reproducción sexual relacionados con la coexistencia de *Puya trianae* y *Puya nitida* (Bromeliaceae) en el Parque Nacional Natural Chingaza
Manuela Restrepo-Chica

Índice

- 126 Índice de números 11 al 15

Nota del editor - Ornitología Colombiana

Un año de cambios

Este último año ha visto varios cambios para Ornitología Colombiana. Por mi parte, decidí que después de 15 años y 15 números de la revista, ya había cumplido mi ciclo como Editor General y que ya era hora de mi retiro. Afortunada y oportunamente, apareció la persona ideal para ocupar esta posición: Andrés Cuervo, con amplia experiencia como autor prolífico, evaluador juicioso y dos años como un Editor Asociado ejemplar de la revista. No tengo duda de que Andrés dará un nuevo impulso a Ornitología Colombiana, manteniendo en alto su calidad científica y reforzando su posición de una de las revistas ornitológicas más significativas de Sudamérica. Le doy una bienvenida cordial a Andrés y le aseguro que mi retiro no significa mi desaparición: estaré siempre dispuesto a colaborar en lo que esté a mi alcance. Como Andrés estará tomando cargo de los manuscritos a partir del número 16, es a él a quien los autores con manuscritos en proceso o para presentar deben enviar sus comunicaciones (siempre con copias a la Coordinación de la ACO).

En este momento quiero enfatizar que el éxito y prestigio que ha alcanzado Ornitología Colombiana no hubiera sido posible sin el apoyo incondicional de las Juntas Directivas de la Asociación de Ornitología Colombiana, el Consejo Editorial de la revista y en los últimos años, un grupo dedicado de Editores Asociados. También ha sido indispensable la ayuda de una serie excepcional de Coordinadores de la ACO, y debo agradecimientos especiales a Loreta Rosselli, quien manejó la publicación de la revista en la página web de la ACO durante diez años, y en los últimos años, a Tatian Celeita por su entusiasmo y eficiencia en mantener en orden las comunicaciones pertinentes de la revista (a pesar de un Editor a veces algo despistado), y por su efectividad como diagramadora de los últimos números. También les doy mis gracias

a los evaluadores de las contribuciones por sus comentarios constructivos que lograron mejorar muchos manuscritos y llevarlos a los estándares internacionales que buscamos alcanzar. Finalmente, agradezco la confianza de los autores cuyos manuscritos hemos publicado, especialmente por su paciencia y dedicación en realizar los cambios recomendados por los evaluadores.

Otro cambio en el manejo de Ornitología Colombiana este año es la política de diagramar las contribuciones aceptadas y publicarlas en la página web de la Asociación a partir de la fecha de su aceptación. Esto permite que los autores tengan sus contribuciones accesibles para consultas y citación sin tener que esperar hasta que el número de manuscritos aceptados justifiquen los costos de la publicación formal de un nuevo número. Esperamos que esto haga más atractiva la revista, especialmente para los autores jóvenes que recibirán más puntualmente el reconocimiento de sus contribuciones y así un estímulo para seguir publicando los resultados de sus investigaciones. Otro detalle es que decidimos poner en práctica ahora es el cobro por página publicada a los autores con contribuciones aceptadas. Estos cobros se emplearán exclusivamente para la producción de un número reducido de copias en papel de cada número que se enviarán a bibliotecas y museos nacionales e internacionales, un requisito indispensable para mantener el número ISSN de la revista y sustentar las descripciones de nuevos taxones como lo exige la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica. Estos costos de impresión y aún más, el envío de estas copias representan el mayor gasto asociado con la publicación de Ornitología Colombiana.

En fin, además de los cambios y la publicación de este número, hay que decir que el proceso editorial ha sido excepcionalmente complicado durante este año. Se acentuaron las demoras en encontrar

evaluadores, obtener sus evaluaciones y finalmente recibir versiones mejoradas según las recomendaciones de éstos para poder tomar la decisión final sobre su aceptación. Se unió a este problema la desaparición de un Editor Asociado sin rastro alguno y su remplazo después de meses de intentos infructuosos en restablecer comunicación. Varios autores se demoraron muchos meses o hasta años en producir nuevas versiones de sus contribuciones evaluadas; al fin, una serie de comunicaciones estimulantes (léase insistentes) de la Coordinadora produjo un pequeño alud de manuscritos aceptables que nos permitió cerrar con éxito este número 15. Desafortunadamente, a lo largo de los años varios autores nunca respondieron a tales comunicaciones, obligándonos a relegar sus manuscritos a la melancólica categoría de "manuscritos caducos", para los cuales se requerirá que sus eventuales presentaciones vengan como nuevos manuscritos que tendrán que entrar de nuevo a todo el proceso editorial. Finalmente, admito mi carga de culpa por algunas demoras, ocasionadas en parte por una serie de viajes y salidas durante este año.

A pesar de estos inconvenientes, creo que este número 15 ha seguido fiel a los objetivos de la revista: mantener su dimensión internacional de estándares, estimular a autores jóvenes a producir contribuciones que alcancen este nivel mediante las evaluaciones de un grupo de revisores de varios países (y en el proceso, atraer autores de dife-

rentes países a considerar a Ornitología Colombiana para sus manuscritos), y mostrar a la comunidad internacional la cantidad y calidad de trabajos ornitológicos que se producen en el país. Creo que la publicación de los títulos de las tesis, una innovación de Ornitología Colombiana desde su principio, ha sido importante en permitir a varios tesisistas recibir el estímulo de retroalimentación de otros científicos. Una de mis mayores satisfacciones a lo largo de estos años ha sido el número de autores jóvenes que ha seguido publicando en ésta y otras revistas reconocidas.

Agradecimientos

Como siempre, quiero agradecer a los evaluadores de las contribuciones de este número por sus esfuerzos: Laura Agudelo, Nick Athanas, Jorge Avendaño, Carlos Bosque, Gustavo Bravo, Dušan Brinkhuisen, Daniel Cadena, Diego Calderón, Andrés Cuervo, Juan Freile, Harold Greeney, Daniel Klem, Sergio Losada, Miguel Moreno, Vitor Piacentini, Robert Ridgely, Loreta Rosselli, Gary Stiles y Ralf Strewé. Muchas gracias también a Tatian Celeita por su orden y eficiencia en las comunicaciones y diagramación impecable, y a los Editores Asociados Andrés Cuervo, Sergio Losada y Loreta Rosselli por su trabajo, que facilitó el mío en tomar las decisiones editoriales.

F. Gary Stiles

Registros importantes de anátidos en humedales artificiales del valle alto del Río Cauca, Colombia

Noteworthy records of ducks at artificial wetlands of the Upper Cauca River Valley, Colombia

Yanira Cifuentes-Sarmiento

Asociación Calidris, Cali, Valle del Cauca, Colombia.

✉ ycifuentes@calidris.org.co

Resumen

El valle alto del Río Cauca (VARC) es considerado una zona de alta diversidad de aves acuáticas, principalmente por la presencia de una amplia variedad de humedales tanto naturales como artificiales; en estos últimos se incluyen reservorios, lagos, lagunas y cultivos de arroz. Se presentan los registros de cuatro especies de patos encontrados en humedales artificiales de los departamentos del Cauca y del Valle del Cauca: *Sarkidiornis melanotos*, *Anas georgica*, *Anas crecca* y *Anas acuta*. La importancia de estos registros radica en que dos de estas especies, *S. melanotos* y *A. georgica* son consideradas amenazadas en Colombia y han sido pobremente estudiadas mientras que el avistamiento de *A. crecca* corresponde al primer registro de la especie para VARC y el segundo para el país. A su vez, las observaciones de *A. acuta* representan los registros más recientes de la especie en Colombia. Al dar a conocer estos registros se espera llamar la atención sobre este grupo de aves acuáticas que aun carecen de suficiente información sobre su distribución en el país.

Palabras clave: arrozales, estanques, lagunas, distribución, patos, Colombia

Abstract

The upper Cauca River valley (VARC) is considered a region of high diversity of waterbirds, due to the occurrence of different types of natural and artificial wetlands, the latter including reservoirs, lakes, ponds and rice fields. I document the occurrence of four duck species in some artificial wetlands located in Cauca and Valle del Cauca departments: Comb Duck, Yellow-billed Pintail, Green-winged Teal and Northern Pintail. These records are noteworthy because Knob-billed duck and Yellow-billed Pintail are considered threatened species in Colombia and are little studied; the record of Green-winged Teal is the first for the VGRC and the second one for Colombia. The Northern Pintail records are the most recent for this duck in Colombia. Documenting the records of these species is intended to attract interest to this group of waterbirds that need more information regarding their distributions in this country.

Key words: Colombia, distribution, ducks, ponds, reservoirs, rice fields

Introducción

El crecimiento de la población humana mundial ha ocasionado aumento en la demanda de alimentos, fibras y agua, lo cual ha conllevando a la pérdida de ecosistemas naturales y a su vez ha afectado negativamente la biodiversidad (Foley *et al.* 2005). Muchos de los hábitats utilizados por aves acuáticas se han reducido o transformado en áreas para actividades turísticas, agrícolas o industriales (Erwin *et al.* 1986, Myers *et al.* 1987). Este cambio ha causado desplazamiento o

extinción de poblaciones de algunas aves acuáticas. En Colombia, la única especie de ave extinta es el Zambullidor Cira (*Podiceps andinus*) que desapareció por contaminación, drenaje, colmatación y probablemente por expansión del cultivo de cebolla en las lagunas donde se encontraba (Renjifo *et al.* 2002). En contraste, algunos humedales artificiales han beneficiado las comunidades de aves acuáticas, al compensar la pérdida de humedales naturales (Zamora-Orozco *et al.* 2007). Investigaciones como las realizadas en salinas (Carmona & Danemman 2000, Carmona *et*

al. 2006, Zamora-Orozco *et al.* 2007, Carmona *et al.* 2011), camaroneras (Carrera & de la Fuente 2003, Ma *et al.* 2004, Rodríguez-Barrios & Troncoso 2006), embalses, represas, reservorios y lagos artificiales (Rosell *et al.* 1998, Morales *et al.* 2000, Herrero-Calva *et al.* 2005, Serrano Davies & Pérez Granados 2012) y en arrozales (Elphick 2000, Mugica *et al.* 2001 y 2003, Dias & Burger 2005, Blanco *et al.* 2006, Aldabe *et al.* 2010, Cifuentes-Sarmiento 2011) evidencian la importancia y funcionalidad de estos humedales al propiciar el aumento de diversidad de aves acuáticas migratorias y residentes.

El valle alto del Río Cauca (VARC) es una de las regiones de Colombia con mayor transformación de hábitats naturales debido a las actividades humanas (Orejuela-Gartner 2009). La falta de valoración de los humedales, la adecuación de tierras con fines agropecuarios, el vertimiento de aguas residuales (domesticas e industriales), los conflictos por tenencia de tierras, los asentamientos humanos no vigilados, la escasa participación comunitaria en proyectos y ejecución de los mismos y el mal manejo de especies invasoras son las principales causas del deterioro de los humedales en la región (Orejuela-Gartner 2009).

A mediados del siglo XX, el VGRC contaba con 15.286 ha. de humedales naturales y en 2007 solo quedaban 2795 ha.; esta reducción de más del 80% se refleja también en extinciones locales de algunas especies clave de fauna y flora (Restrepo & Naranjo 1987, Flores & Mondragón 2002, Anónimo 2007a). Por otro lado, los humedales artificiales se han incrementado tanto en número como en área, varias de las haciendas cañeras presentan reservorios para sus cultivos, algunas fincas o entidades tienen lagos o lagunas artificiales para recreación o investigación y el cultivo de arroz se ha expandido en las partes bajas de los municipios de Jamundí, Ginebra y

Tuluá hasta ocupar 2748 ha. (Anónimo 2008). Si se suman las áreas de estos humedales artificiales, queda claro que es mayor a la ocupada por humedales naturales en la actualidad.

Por otro lado, varias especies de aves acuáticas del VARC se encuentran bajo la categoría de extinto en la región de acuerdo con la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC (Anónimo 2007b), primordialmente por causa de la transformación de humedales. Los anátidos, entre los que se incluyen patos, gansos, iguazas, zarcetas, representan un grupo de aves de alta importancia para los humanos, pues ofrecen diferentes servicios ecosistémicos, entre los que se destacan la provisión de carne, de plumas para ornamentos y artesanías, de grasa para impermeabilización, o el control de poblaciones de insectos en cultivos, la dispersión de semillas y estimular la producción primaria y la descomposición de la materia orgánica (Green & Elmberg 2014).

Pese a la mencionada importancia de este grupo de aves acuáticas, en Colombia, aún se desconocen diferentes aspectos de la biología de varias especies de anátidos, e incluso es poco lo que se conoce sobre la distribución de tanto patos migratorios como residentes en el país. De esta manera, este documento da a conocer registros en humedales artificiales del VARC de cuatro especies que han sido escasamente estudiadas en el país, pese a que dos de las cuales son consideradas como amenazadas en Colombia.

Materiales y métodos

El VARC comprende desde el norte del departamento del Cauca, atraviesa todo el centro del departamento del Valle del Cauca y termina en el sur del departamento de Risaralda. Geográficamente, el área de estudio corresponde a la zona plana que enmarcan las cordilleras

Tabla 1. Localidades visitadas en las que se obtuvieron los registros de anátidos en el Valle alto del río Cauca

Departamento	Municipio	Localidad	Coordenadas	Tipo de hábitat
Valle del Cauca	Jamundí	Finca El Renacer	3°06' N, 76°36' W	Cultivo de arroz
	Jamundí	Finca Mi Esfuerzo	3°06' N, 76°36' W	Cultivo de arroz
	Jamundí	Finca La Samaria	3°13' N, 76°30' W	Cultivo de arroz
Cauca	Palmira	CIAT	3°31' N, 76°19' W	Lagunas artificiales
	Santander de Quilichao	Finca El Sillero	3°03' N, 76°28' W	Cultivo de caña de azúcar con reservorio
	Santander de Quilichao	Finca Silletero San José	3°03' N, 76°28' W	Cultivo de arroz

Occidental y Central de los Andes colombianos, formando una gran depresión tectónica interandina con aproximadamente 200 km de longitud y una amplitud que varía entre 15 Km y 50 Km. (Álvarez-López 1999). Esta zona se encuentra entre los 950 m y 1000 m, tiene un régimen de precipitación estacional (aproximadamente 1000 mm anuales) con dos épocas lluviosas y dos secas al año. Bajo la influencia del río Cauca, la dinámica de las lagunas y madrevejas es variable, con inundaciones extremas que aumentan el espejo de agua y sequías que reducen sustancialmente el hábitat (Álvarez-López 1999).

Entre 2012 y 2014, se realizaron observaciones *ad libitum* en los cultivos de arroz del VARC, mientras en las Lagunas del Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT, las observaciones se realizaron en el marco del Censo Neotropical de Aves Acuáticas. Para esta última localidad, se establecieron puntos de radio fijo en cada una de las cinco lagunas artificiales, el número de puntos varió de acuerdo con la extensión de las lagunas, los puntos de 200 m fueron visitados en febrero y julio. Cada punto fue muestreado durante 10 minutos en cada visita y se utilizaron binoculares, telescopio y guías para la identificación (Hilty & Brown 2001, Baughman 2002, Sibley 1993). En total se visitaron seis localidades (Tabla 1) con reservorios, lagunas y arrozales.

La información previa sobre la distribución de las especies de patos fue tomada de Olivares (1959), Meyer de Schauensee (1948,1952), Borrero (1972), Hilty & Brown (2001), Johnson (1995), Naranjo (2002), Naranjo & Estela (2002), Ayerbe-González & Lehmann-Albornoz (2005), Cifuentes-Sarmiento (2012) y de las base de datos de la Alianza BIOMAP (Anónimo 2006) y GBIF (2014). De igual forma se consultó la base de datos de aves recapturadas en el VARC del Laboratorio de Anillamiento de Aves de los Estados Unidos (BBL por sus siglas en inglés).

Resultados

SARKIDIORNIS MELANOTOS (PATO BRASILEIRO O PATO GOLONDRINO, COMB DUCK).- El 5 marzo de 2013, a las 17:25 horas, se observó un grupo de ocho individuos del Pato Brasileiro en arrozales inundados de la finca El Renacer (Tabla 1), los cuales se acalaron y nadaron entre el arrozal y posteriormente levantaron el vuelo rumbo al norte. Se pudo detectar un macho adulto por su tamaño superior al resto de individuos y por la carúncula carnosa redonda en mandíbula superior. El grupo compartía área con individuos de la Iguasa Común (*Dendrocygna autumnalis*), el Andarríos Patiamarillo (*Tringa flavipes*) y la Cigüeñuela (*Himantopus mexicanus*).

El Pato Brasileiro no se encuentra amenazado en el

hemisferio, sin embargo, en Colombia fue declarada extinta en la década de los setenta (Borrero 1972). Hoy en día se encuentra bajo el criterio En Peligro, por causa de la pérdida de hábitat y la cacería (Naranjo & Estela 2002). Este pato ha sido registrado en los departamentos de Boyacá, Cauca, Cundinamarca, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Sucre y Valle del Cauca (Cifuentes-Sarmiento 2012) y presenta movimientos regionales según lo indica su presencia estacional entre agosto y febrero (Lehmann, 1957). En el río Cauca, *S. melanotos* era abundante a juzgar por los comentarios de Lehmann (1957). Entre los registros recientes de la especie para el centro y norte del VARC se encuentran las observaciones de Anónimo (2012), Cifuentes-Sarmiento & Castillo-Cortes (2013) y C. Calonje (com. pers); mientras que para la zona baja de este río no existían registros recientes.

ANAS GEORGICA (PATO PICO DE ORO, YELLOW-BILLED PINTAIL).- Varios individuos de esta especie fueron observados en las fincas El Sillero, Silletero San José y Mi Esfuerzo (Tabla 1). A las 16:00 horas del 23 de agosto de 2012, se observó un individuo solitario descansando en el arrozal de Silletero San José, en compañía de varios Andarríos Patiamarillo (*Tringa flavipes*), Andarríos Solitario (*T. solitaria*) y once individuos de Ibis Pico de Hoz (*Plegadis*

falcinellus). El individuo voló al sur en compañía de los ibis. Posteriormente el 7 diciembre de 2012, en la misma localidad, se observó un grupo de ocho individuos que permanecieron todo el día en las áreas inundadas del cultivo (Fig. 1), acompañados por varios individuos de Cigüeñuela (*H. mexicanus*), Pellar (*Vanellus chilensis*), Chorlo Dorado (*Pluvialis dominica*) e Iguasa Común (*D. autumnalis*). Por otra parte, se observó una pareja de Pato Pico de Oro nadando en el reservorio del Sillero, el 9 de noviembre de 2012. Los dos individuos permanecieron juntos desplazándose por la laguna, permanecieron en el sitio y se ocultaron en la vegetación de orilla después de las 18:00 horas. Posteriormente, el 29 mayo de 2014, un grupo de cinco individuos fueron observados nadando y alimentándose en el arrozal de la finca Mi Esfuerzo, estos últimos individuos se encontraban forrajeando en el espejo de agua del cultivo junto a individuos de Iguasa Común (*D. autumnalis*) e Iguasa Careta (*D. viduata*).

La subespecie *A. g. spinicauda* es frecuentemente observada en la laguna de La Cocha (Nariño) y en el Valle del Sibundoy (Putumayo) (Cifuentes-Sarmiento & Castillo-Cortes 2014, Ayerbe-González & Lehmann-Albornoz (2005, aunque este registro fue equivocadamente presentado como *A. s. niceforoi*); sin embargo, no había sido



Figura 1. Individuos adultos del Pato pico de oro (*Anas georgica*) en los arrozales de la finca Silletero San José en Cauca. Foto: Yanira Cifuentes-Sarmiento.



Figura 2. Macho adulto del Pato Aliverde (*Anas crecca*) observado en febrero 2013 en las lagunas artificiales del Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT, Valle del Cauca. Foto: Yully Andrea Beltrán.

registrada por debajo de los 2000 m. Adicional a estos nuevos registros de individuos para el VARC, en 2009 se observó una pareja de este pato en la madreveja Guarinó en el sur de Jamundí (F. Ayerbe-Quiñones, com pers.) y en GBIF se indica la observación de individuos en la laguna San Rafael (Cauca) en junio de 2010.

ANAS CRECCA (PATO ALIVERDE, GREEN-WINGED TEAL).- En las lagunas del CIAT, el 9 de febrero de 2013 se registró un individuo macho del Pato Aliverde, identificable por su coloración (Fig. 2) nadando en compañía de varios individuos del Pato Careto (*A. discors*) y de una pareja de Pato Colorado (*A. cyanoptera*). Por otra parte, el 20 de julio de 2013 se observó una hembra adulta que permaneció la mayoría del tiempo escondida entre la vegetación de orilla de la laguna. La identificación de este individuo fue posible gracias al espejuelo verde-blanco del ala y el pecho moteado; esta hembra estaba en compañía de varios individuos de la Polla Gris (*Gallinula galeata*) y de la Focha Común (*Fulica americana*).

ANAS ACUTA (PATO RABO DE GALLO, NORTHERN PINTAIL).-El 9 de noviembre de 2012 en la Finca El Sillero a las 15:00 h, se observó un macho adulto del Pato Rabo de Gallo, el cual fue identificado por la longitud de la cola, la cabeza café y las partes inferiores blancas. El individuo se encontraba junto con 300 individuos de Iguasa María (*D. bicolor*), 100 individuos de Pato Careto (*A. discors*) y 50 de Focha Común (*F. americana*); permaneció nadando en el reservorio durante media hora y después se fue volando junto con las iguusas. Por otro lado, en la Finca La Samaria (Tabla 1), el 16 noviembre de 2013 se registró seis individuos que sobrevolaron el arrozal y siguieron rumbo hacia el norte. De acuerdo con Olivares (1959) esta especie de pato era cazada en la costa Caribe, Valle del Cauca y en la Sabana de Bogotá. En una carta a Dugand, Lehmann cuenta que esta especie era un residente común de invierno entre

octubre y finales de febrero y abundante entre el sur del Valle del Cauca hasta Quilichao en el norte del Cauca (Meyer de Schauensee 1948).

Por otra parte en BIOMAP (2009) y GBIF (2014) se indica la captura de once individuos en la Sabana de Bogotá: seis especímenes en la zona de La Chorrera, un individuo en la Laguna de Cucunubá y cuatro en la Laguna de la Herrera entre 1914 y 1953; sus pieles se encuentran en el Instituto de Ciencias Naturales, en la Universidad de la Salle y en el Colegio San José. Otras colectas de este pato incluyen un espécimen capturado en la Ciénaga Grande de Santa Marta en 1977, un ejemplar montado en la Universidad del Cauca correspondiente a un individuo colectado en 1949 en la Hacienda San Julián en Santander de Quilichao, una piel conservada en la Academia de Ciencias Naturales en Filadelfia proveniente de Santa Cecilia, Risaralda y dos especímenes recolectados en el departamento del Valle del Cauca: uno en Vijes y el otro en Yumbo en 1948, los cuales reposan en el Instituto Vallecaucano de Investigaciones. De igual forma, al consultar el BBL se evidenció que la especie era común en el VARC, ya que entre 1940 y 1958 se recuperaron cuatro individuos anillados entre 1931 y 1954 provenientes de Saskatchewan y Alberta (Canadá) y de California y Dakota del Norte (Estados Unidos).

Discusión

Colombia es el país con mayor diversidad de aves; sin embargo, la destrucción y fragmentación de hábitats, la contaminación y la cacería han traído consigo que 112 especies de aves se encuentren en una situación de amenaza (Renjifo *et al.* 2002). Entre estas especies se incluyen 16 especies acuáticas y de estas, los anátidos cuentan con cinco especies amenazadas a escala nacional: el Pato Negro (*Netta erythrophthalma*), el Pato Colorado (*A. cyanoptera*), el Pato Pico de Oro (*A.*

georgica), el Pato Andino (*Oxyura jamaicensis*) y el Pato Brasileiro (*S. melanotos*), por lo tanto, representa el grupo de especies acuáticas con mayor número de especies en riesgo de extinción para el país.

En el VARC se han registrado 18 especies de anátidos (González 2006) que incluyen las cinco especies de patos amenazados en Colombia. Algunas de estas especies amenazadas a escala nacional se consideraban extintas en la región como: *A. georgica*, *A. acuta*, *N. erythrophtalma*. Sumado a esto se consideran que el Pato Americano (*A. americana*), el Pato Cucharero (*A. clypeata*) y el Pato Canadiense (*Aythya affinis*) también están extintas para la región. Y aunque este listado también incluía el Pato Pico de Oro y el Pato Rabo de Gallo, con los registros expuestos en este documento se puede indicar que estos dos anátidos pueden dejar de ser considerados extintos en la región y pasarían a la categoría en peligro crítico (S1) de acuerdo a los criterios de escala local usados por Anónimo (2007a, b).

Relacionado con lo anterior, la principal amenaza a este grupo en la región, es la destrucción y pérdida de hábitats; varios humedales naturales fueron transformados y pasaron a ser cultivos de caña, sorgo y arroz. Ante esta pérdida de humedales naturales, los anátidos encuentran en arrozales inundados y lagunas artificiales áreas para su alimentación y descanso, lo cual se evidenció con los registros del Pato Brasileiro y del Pato Rabo de Gallo. En cuanto al Pato Pico de Oro, el registro de la subespecie *A. g. spinicauda* por debajo de su ámbito de elevación habitual permite actualizar la información de presencia de esta especie en Colombia, resalta la importancia de los humedales artificiales al ofrecer hábitats alternos e indica la necesidad de buscar, identificar y seguir las poblaciones de esta especie para determinar sus amenazas en la región y aportar en estrategias de conservación.

En el mismo sentido, aunque el Pato Aliverde fue registrado por Dugand en la Laguna de Fúquene, Cundinamarca (Meyer de Schauensee 1952) y dos individuos anillados en Norte América se recuperaron en Colombia (Botero & Rusch 1988); poco se sabe de esta especie para el país. El avistamiento de los individuos en las lagunas del CIAT son el segundo y más reciente dato de presencia de esta especie para Colombia, lo cual puede estar relacionado con la identificación de individuos, principalmente hembras que en plumaje no reproductivo son similares a hembras de otras especies de patos, por lo que es recomendable detallar el espejuelo verde bordeado de negro en el ala (Carbonell *et al.* 2007)

Finalmente, como lo indican Naranjo & Rodríguez (1981): "la presencia o ausencia de una especie en un área o momento determinados puede dar indicios acerca del estado de degradación o recuperación de dicha área", por lo cual es necesario dar seguimiento a estos registros para determinar el estado actual de estas poblaciones de anátidos y promover ante los propietarios de los humedales artificiales estrategias de manejo adecuado que permitan la conservación tanto de los humedales artificiales como de las aves acuáticas presentes en estos.

Agradecimientos

Se agradece a Carlos Ruiz-Guerra, Luis A. Neira y Yully Andrea Beltrán por su participación en las jornadas de observación de aves, a Fernando Ayerbe-Quiñones y Christopher Calonje por compartir sus observaciones y a la Asociación Calidris por su colaboración. De igual forma, a José Jarvi Bazán, Rodrigo Suso, Lina Rivera y Melba Tombe, al Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT y a la Arrocería La Esmeralda por permitir la entrada a las fincas visitadas. Finalmente al Bird Banding Laboratory,

específicamente a Matthew Rogosky y Danny Bystrak quienes compartieron la información de los patos encontrados en el VARC.

Literatura citada

- ALDABE J., P. ROCCA, D. E. BLANCO & M. RÍOS. 2010. Aves silvestres en las arroceras del Norte de Uruguay con énfasis en chorlos y playeros migratorios – implicancias para la conservación y manejo. Aves Uruguay. Montevideo, Uruguay.
- ÁLVAREZ-LÓPEZ, H. 1999. Guía de las aves de la Reserva Natural Laguna de Sonso. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC. Cali, Colombia.
- ANÓNIMO. 2006. Base de datos sobre distribución de Avifauna Colombiana del Proyecto BioMap. The Natural History Museum / Conservation International / Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia y miembros de la Alianza BioMap. En línea: <http://www.biomap.net>.
- ANÓNIMO. 2007a. Humedales del valle geográfico del río Cauca. Primera edición. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. Santiago de Cali. Colombia.
- ANÓNIMO. 2007b. Avances en la implementación del Plan de Acción en Biodiversidad del Valle del Cauca. Castillo-Crespo, L.S. & M. Gonzales-Anaya. (Editoras-compileras). Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC. Dirección Técnica Ambiental, Grupo Biodiversidad. Entorno Digital. Cali, Colombia.
- ANÓNIMO. 2008. III Censo Nacional Arrocero. Federación Nacional de Arroceros y Fondo Nacional del Arroz. Fedearroz, Bogotá, Colombia.
- ANÓNIMO. 2012. Grupo de 64 Patos brasileiros en el Norte del Valle. Merganeta-Boletín informativo de la Sociedad Caldense de Ornitología (SCO) 63:1-2.
- AYERBE-GONZÁLEZ, S. & P. LEHMANN. 2005. Redescubrimiento del Pato Pico de Oro de Nicéforo (*Anas georgica niceforoi*). Novedades Colombianas 8 1:45-52.
- BAUGHMAN, M. (ed). 2002. Field guide to the birds of North America, cuarta edición. National Geographic Society, Washington D. C., EEUU.
- BLANCO, D. E., B. LÓPEZ-LANÚS, R. A. DIAS, A. AZPIROZ & F. RILLA. 2006. Uso de arroceras por chorlos y playeros migratorios en el sur de América del Sur. Implicancias de conservación y manejo. Wetlands International. Buenos Aires, Argentina.
- BORRERO J. I. 1972. Aves de caza colombianas. Departamento de Biología, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- BOTERO, J. E. & D. H. RUSCH. 1988. Recoveries of North American waterfowl in the Neotropics. Págs.: 469-482 en: Weller M. W (Ed.): Waterfowl in winter. Editado en: Minneapolis. University of Minnesota. EE.UU.
- CARBONELL, M., K. KRIESE & K. ALEXANDER. 2007. Anátidas de la Región Neotropical. Ducks Unlimited, Inc. EE.UU.
- CARMONA, R & G. DANEMANN. 2000. Distribución espacio-temporal de aves Pelecaliformes en la Salina de Guerrero Negro, B.S.C. México. Hidrobiológica 10:85-90.
- CARMONA, R., V. AYALA-PÉREZ, N. ARCE & L. MORALES-GOPAR. 2006. Use of saltworks by Red Knots at Guerrero Negro, Mexico. Wader Study Group Bulletin.111:46-49.
- CARMONA, R., V. AYALA-PÉREZ & A. GUTIÉRREZ AGUILAR. 2011. New and noteworthy waterfowl records at artificial wetlands from Baja California Sur, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 82:721-726.
- CARRERA, E. & G. DE LA FUENTE. 2003. Inventario y Clasificación de Humedales en México. Parte 1. Ducks Unlimited de México A.C. (DUMAC). Monterrey, México.
- CIFUENTES-SARMIENTO, Y. 2011. Aves playeras en la zona sur de Jamundí-Valle del Cauca. Revista Arroz 59:14-18.
- CIFUENTES-SARMIENTO Y. 2012. *Sarkidiornis melanotos*. Págs: 53-55 en Naranjo L. G., J. D. Amaya-Espinel, D. Eusse & Y. Cifuentes-Sarmiento (Eds.). 2012. Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Volumen 2: Aves. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – WWF-Colombia.
- CIFUENTES-SARMIENTO Y. & L. F. CASTILLO-CORTES. 2013. Colombia: informe anual. Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2012. En Unterkofler D. A. & D. E. Blanco (Eds.): El Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2012. Wetlands International. Buenos Aires, Argentina. En línea: <http://lac.wetlands.org>.
- CIFUENTES-SARMIENTO ,Y. & L. F. CASTILLO-CORTÉS. 2014. Colombia: informe anual. Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2013. En Unterkofler D. A. & D. E. Blanco (Eds.): El Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2013. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina. En línea: <http://lac.wetlands.org>
- DIAS, R. A. & M. I. BURGER. 2005. A assembléia de aves de áreas úmidas em dois sistemas de cultivo de arroz irrigado no extremo sul do Brasil. Ararajuba 13:63-80.
- ELPHICK, C. S. 2000. Functional equivalency between rice fields and seminatural wetland habitats. Conservation Biology 14: 105-110.
- ERWIN, R. M., M. COULTER & C. HOWARD. 1986. The use of Natural vs. Man-modified Wetlands by shorebirds and waterbirds. Journal of the Colonial Waterbird Group 9:137-138.
- FOLEY, J. A., R. DEFRIES, G. P. ASNER, C. BARFORD, G. BONAN, S. R. CARPENTER, F. S. CHAPIN, M. T. COE, G. C. DAILY, H. K. GIBBS, J. H. HELKOWSKI, T. HOLLOWAY, E. A. HOWARD, C. J. KUCHARIK, C. MONFREDA, J. A. PATZ, I. C. PRENTICE, N. RAMANKUTTY & P. K. SNYDER. 2005. Global Consequences

- of Land Use. Science 309:570-574.
- FLÓREZ, P. E. & C. E. MONDRAGÓN. 2002. Lagunas y madrejuelas del departamento del Valle del Cauca. Colombia. CVC. Subdirección del Patrimonio Ambiental. Grupo de Hidrobiología. Cali, Colombia. 48 p.
- GONZÁLEZ, M. 2006. Coordinación, seguimiento y consolidación de resultados del trabajo de las mesas del Plan de acción en biodiversidad del Valle del Cauca: Agenda de investigación en biodiversidad y vertebrados amenazados del departamento. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC.
- GREEN, A. J. & J. ELMBERG. 2014. Ecosystem services provided by waterbirds. Biological Reviews 89:105–122.
- GBIF - THE GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY. 2015. *Anas acuta*, *Anas crecca*, *Sarkidiornis melanotos*, *Anas georgica*. En línea: <http://www.gbif.org/species/2498112> (2015-05-07).
- HERRERO-CALVA, A., J. J. AJA AJA & R. BALBAS GUTIÉRREZ. 2005. Aves acuáticas en el Embalse del Ebro. Análisis de la invernada durante el periodo 1968-2004. Locustella 15:49-58.
- HILTY, S. L. & W. S. BROWN. 2001. Guía de las Aves de Colombia. American Bird Conservancy-ABC. Imprelibros S. A. Cali, Colombia.
- JOHNSON, K. 1995. Green-winged Teal (*Anas crecca*). No 193 en: Poole. A., & F. Gill (eds.) The Birds of North America. The Academy of Natural Sciences, Philadelphia and The American Ornithologists' Union. Washington, D.C. EE.UU.
- LEHMANN F. C. 1957. Contribuciones al Estudio de la Fauna de Colombia XII. Novedades Colombianas 3:101-156.
- MA, Z., B. LI, B. ZHAO, K. JING, S. TANG & J. CHEN. 2004. Are artificial wetlands good alternatives to natural wetlands for waterbirds?—A case study on Chongming Island, China. Biodiversity & Conservation 13:333-350.
- MEYER DE SCHAUENSEE, R. 1948. The birds of the Republic of Colombia (Primera parte).Caldasia. Vol V (22):251-379.
- MEYER DE SCHAUENSEE, R. 1952. The birds of the Republic of Colombia (Ampliada y corregida).VolV (26):1115-1217.
- MORALES, G., R. JOHNSTON, L. CHASQUI-V & M. REYES-GUTIÉRREZ. 2000. Dinámica poblacional del Patocuervo (*Phalacrocorax brasilianus*) y su efecto sobre el recurso pesquero en la Represa del Río Calima, Valle del Cauca. Cespadesia 25:7-17.
- MUGICA, L., M. ACOSTA & D. DENIS. 2001. Dinámica temporal de la comunidad de aves asociada a la arrocera. Revista Biología 15:86-97.
- MUGICA, L., M. ACOSTA & D. DENIS. 2003. Variaciones espacio temporales y uso del hábitat por la comunidad de aves en la arrocera Sur del Jíbaro, Sancti Spiritus, Cuba. Revista Biología 17:105-113.
- MYERS, J.P., R. I. G. MORRISON, P. Z. ANTAS, B. A. HARRINGTON, T. E. LOVEJOY, M. SALLABERRY, S. E. SENNER & A. TARAK. 1987. Conservation strategy for migratory species. American Science 75:19-26.
- NARANJO, L. G. 2002. *Anas georgica*. Págs. 93-95 en Renjifo, L., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. Kattan & B. López-Lanús (eds.). Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- NARANJO, L. G. & F. A. ESTELA. 2002. *Sarkidiornis melanotos*. Págs. 88-92 en Renjifo, L. M., A. M. Franco- Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. H. Kattan & B. López-Lanús (eds.). Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- NARANJO, L. G. Y F. RODRÍGUEZ. 1981. Sobre la presencia de *Sarkidiornis melanotos* y *Gamponyx swainsonii* (Aves: Anatidae y Accipitridae) en el Valle del Cauca. Cespadesia 10:213-221.
- OLIVARES, A. 1959. Aves migratorias en Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 10:371-442.
- OREJUELA-GARTNER, J. E. 2009. Aprendiendo a vivir en armonía con los humedales. Págs. 150-159 en Anónimo (ed.). Humedales del valle geográfico del río Cauca: génesis, biodiversidad y conservación. Cali, Colombia.
- RENJIFO, L. M., A. M. FRANCO-MAYA, J. D. AMAYA-ESPINEL, G. KATTAN & B. LÓPEZ-LANÚS (Eds.). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- RESTREPO, C. & L.G. NARANJO. 1987. Recuento histórico de la disminución de humedales y la desaparición de aves acuáticas en el valle geográfico del río Cauca, Colombia. Págs. 43-45 en Memorias III Congreso de Ornitología Neotropical. Cali, Colombia. 195 p.
- RODRÍGUEZ-BARRIOS, J. & F. TRONCOSO. 2006. Éxito de anidación de la Garza Real *Egretta alba* (aves, Ardeidae) en el departamento de Córdoba, Colombia. Acta Biológica Colombiana 11:111 – 121.
- ROSELL, C., J. NADAL, S. CAHILL, R. CAMPENY, J. PAPPALÀ, V. PEDROCCHI & J. RUIZ-OLMO. 1998. Efectos del vaciado del Embalse de Joaquín Costa sobre anfibios, aves y mamíferos vinculados al ambiente de ribera. Limnética 14:59-71.
- SERRANO-DAVIES, E & C. PÉREZ GRANADOS. 2012. Las aves acuáticas invernantes en los Embalses de Madrid. Anuario Ornitológico de Madrid 61-78.
- SIBLEY, D. 1993. Birds of Cape May. New Jersey Audubon

Society, Cape May Point, NJ, EEUU. oxidación de la ciudad de La Paz, Baja California Sur,
ZAMORA-OROZCO, E. M., R. CARMONA & G. BRABATA. 2007. México. Revista de Biología Tropical 55:617-626.
Distribución de aves acuáticas en las lagunas de

Recibido: 09 de junio de 2014 *Aceptado:* 27 de mayo de 2015

Abundancia y reproducción de *Porphyriops melanops* en un humedal artificial suburbano en Bogotá, Colombia

Abundance and reproduction of *Porphyriops melanops* in a suburban artificial wetland in Bogotá, Colombia

Francisco Sánchez^{1,2}, Maribel Casallas¹ & Geraldine Bobadilla¹

¹ Grupo Ecología y Conservación Ambiental, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Bogotá, Colombia

² Dirección actual: Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de Los Llanos, sede Barcelona vía Puerto López, Villavicencio, Colombia

✉ fasbos@gmail.com

Resumen

La Gallareta Moteada *Porphyriops melanops bogotensis* es una subespecie endémica del altiplano cundiboyacense que se considera críticamente amenazada debido al deterioro de los humedales y se ha sugerido que humedales artificiales podrían ayudar a su conservación. Examinamos la abundancia y reproducción de esta gallareta en un humedal artificial pequeño en el norte de Bogotá. Hicimos conteos mensuales de polluelos, subadultos y adultos (mayo 2008 - mayo 2010) y registramos cuanto tiempo duraban en cada estadio de desarrollo. Con base en la observación de polluelos se determinó que *P. melanops* se reprodujo múltiples veces en 2008 y 2009, pero no en 2010. Encontramos una correlación negativa entre el número de adultos vs. el de polluelos y subadultos, lo que sugiere un efecto denso-dependiente. No encontramos correlación entre la abundancia de *P. melanops* y la precipitación. La abundancia mensual de *P. melanops* en el humedal natural de Guaymaral (ubicado a ~1 km del área de estudio) durante el período de estudio se correlacionó negativamente con la abundancia en el humedal artificial. Aproximadamente 46% de los polluelos alcanzaron la adultez. La probabilidad de desaparecer de la población en el humedal fue de ~0,3 para polluelos y subadultos. Nuestros resultados indican que los humedales artificiales pueden ser hábitats fuente de individuos de *P. melanops* y sugerimos tener en cuenta las condiciones de nuestro sitio de estudio para su uso futuro. Aspectos clave para este propósito son: proveer sitios de anidación, obtener protección de animales domésticos y mantener conectividad con humedales naturales vecinos.

Palabras clave: Andes, Colombia, ecología urbana, reconciliación ecológica, Rallidae

Abstract

The Spot-flanked Gallinule *Porphyriops melanops bogotensis* is a subspecies endemic to the Cundinamarca-Boyacá highland plateau. It is critically endangered due to wetlands deterioration and it has been suggested that artificial wetlands may help in its conservation. Therefore, we examined the abundance and reproduction of this gallinule in an artificial wetland in the north of Bogotá, Colombia. We did monthly counts of chicks, sub adults and adults from May 2008 to May 2010 and recorded the duration of each developmental stage. Based on the observation of chicks we determined that gallinules reproduced multiple times in 2008 and 2009, but not in 2010. We found a negative correlation between the numbers of adults and the numbers of chicks and sub adults, suggesting a density-dependent effect. We found no correlation between abundance and rainfall. Monthly abundance of the gallinule during the study period in the natural wetland of Guaymaral, ~1 km from the study site, was negatively correlated with the abundance of gallinules in our artificial wetland. Approximately 46% of chicks became adults. The probability of chicks and sub adults of disappearing from the population was similar: ~0,3. Our results suggest that artificial wetlands can be source habitats for gallinules, and key aspects for the future use of artificial wetlands are: providing nesting sites, protecting them from domestic animals and humans, and maintaining connectivity with neighboring natural wetlands.

Key words: Andes, Colombia, Rallidae, reconciliation ecology, urban ecology

Introducción

La avifauna de los humedales de la Cordillera Oriental de Colombia, y en particular de la Sabana de Bogotá, se destaca por su composición y ha sido reconocida como un núcleo para taxones endémicos. Cuenta con al menos tres especies y cinco subespecies únicas de esta región (Fjeldsa 1985), incluyendo a *Porhyrops melanops bogotensis*, que se distribuye entre 2500 y 3100 m de elevación (Anónimo 2000a, Hilty & Brown 2001). Las poblaciones de Cundinamarca y Boyacá de *P. m. bogotensis* están separadas geográficamente de las de *P. m. melanops* de Perú, Chile, Argentina, Brasil y Uruguay (Ripley 1977, Hilty & Brown 2001). De acuerdo con los criterios de la IUCN, a nivel global la especie se ubica en la categoría de "preocupación menor" (BirdLife International 2014). Sin embargo, en Colombia su situación es distinta. En el pasado *P. m. bogotensis* era abundante en el altiplano cundiboyacense con registros en más de 30 humedales, pero su población ha disminuido drásticamente en los últimos 30 años y actualmente se clasifica en peligro crítico de extinción (Cadena 2002). Esta disminución se debe principalmente a la reducción en el área de los humedales y a su mal manejo. Antes de la llegada de los españoles en el siglo XVI, en la Sabana de Bogotá los humedales cubrían ~50 000 ha, pero hoy se preservan menos de 1 000 ha (Anónimo 2000b, van der Hammen *et al.* 2008) debido al crecimiento urbano en y alrededor de la ciudad de Bogotá, D.C., a la expansión de la frontera agrícola y los altos niveles de contaminación (Andrade 1998, Sandoval 2006, Camargo Ponce de León 2007). Los humedales en esta región se encuentran entre los ecosistemas naturales más amenazados del país y varias especies de aves de los humedales de Bogotá han desaparecido (Calvachi 2003, van der Hammen *et al.* 2008).

En Bogotá, Cundinamarca y Boyacá habita el ~25% de la población humana del país y ésta si-

gue aumentando, lo cual implica que hay y persistirá una alta demanda por espacio y recursos naturales por parte de los humanos y en consecuencia, la presión negativa sobre los humedales y las especies que dependen de ellos. Se han elaborado planes de manejo para los humedales de la Sabana de Bogotá (Herrera Martínez *et al.* 2004, Anónimo 2011) y hay disponibles documentos de diagnóstico y para mejorar la condición ecológica de éstos (*e.g.*, Naranjo *et al.* 1999, Anónimo 2003, van der Hammen *et al.* 2008), pero la restauración, rehabilitación o recuperación de los mismos requiere de una muy considerable inversión de tiempo y dinero. Además, aun si se recupera la calidad ecológica de todos los humedales de la Sabana, no es seguro que sean suficientes para mantener poblaciones saludables de aves como *P. melanops* (Rosselli & Stiles 2012b). Una opción para la conservación biológica en paisajes altamente fragmentados y alterados es establecer corredores entre parches de hábitats nativos o establecer hábitats-parche artificiales con características similares a las de los naturales (Soulé 1991, Shafer 1997). Tales parches podrían facilitar a las especies de alta movilidad, como las gallaretas moteadas (Rosselli & Stiles 2012b), desplazarse entre parches discontinuos de hábitats naturales remanentes. En particular, se ha sugerido la creación de humedales artificiales en la Sabana de Bogotá para este fin (Andrade 2003, Rosselli & Stiles 2012b), pero todavía no se ha examinado la factibilidad de esta opción y las observaciones disponibles sugieren que humedales artificiales también podrían ayudar al establecimiento y reproducción de aves como la gallareta moteada (Andrade 2003, Rodríguez-Grisales 2007). En este trabajo examinamos la abundancia y reproducción de *P. melanops* en un humedal artificial pequeño ubicado en el área de expansión urbana del borde norte de Bogotá y que ha sido ocupado por la gallareta moteada desde el año 2001 (Monroy-Deantonio & Casallas-Perilla 2013).

Materiales y métodos

ÁREA DE ESTUDIO.- El humedal artificial (Fig. 1) se ubica en la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales en el borde norte de Bogotá, en el límite entre las áreas designadas para expansión urbana y actividades rurales (4° 48' N, 74° 03' W), a 2554 m de elevación. La Universidad es parte de un mosaico de ambientes urbanizados, agrícolas y remanentes de hábitats naturales. Entre los ecosistemas naturales cercanos se cuentan los cerros de Torca y el humedal de Torca, ~1 km hacia el oriente, y el humedal de Guaymaral, ~1,5 km hacia el nor-oriente; Torca y Guaymaral eran parte del mismo humedal, pero la construcción de una autopista lo fragmentó a mediados del siglo XX. El humedal artificial fue establecido en la Universidad en 1990 con fines estéticos y para reducir la probabilidad de inundación cuando llueve copiosamente. Tiene una forma casi circular con un diámetro de aproximadamente 22 m (área: ~380 m²); en su parte más honda no tiene más de 2 m de profundidad; mantiene un espejo de agua durante todo el año y su nivel es regulado por motobomba cuando aumenta demasiado. El humedal recibe sólo lluvias para el mantenimiento del espejo de agua y tiene a su alrededor una malla metálica de ~1,2 m de alto que previene el acceso libre de personas y animales domésticos. Allí hay una pareja de patos domésticos (*Anas domesticus*), una pareja de gansos (*Anser anser*) que reciben concentrado para gallina día de por medio. Este alimento también está a disposición de las gallaretas. En sus orillas hay plantado papiro (*Cyperus papyrus*), que cubre aproximadamente una cuarta parte del perímetro, mientras que el resto de la orilla está cubierta de una mezcla de hidrófitas enraizadas nativas como *Juncus effusus*, *Cyperus rufus* y *Schoenoplectus californicus*. El parche con papiro tiene una altura de ~2,5 m, mientras que las hidrófitas nativas en general no superan los 1,5 m. Después de los papiros hay algunos cartuchos (*Zantedeschia aethiopica*), de origen africano,



Figura 1. Humedal artificial en el campus sur de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales durante el período de altas precipitaciones en noviembre de 2011. El perímetro del humedal está cubierto por especies nativas y exóticas que son usadas por la gallareta moteada *Porphyriops melanops*

mientras que después de las hidrófitas nativas hay pasto kikuyo (*Cenchrus clandestinus*), también de origen africano. Alrededor de la malla metálica hay áreas verdes con algunos árboles nativos y exóticos, separados 2-4 m entre sí (Fig. 1). Más allá del área verde hay edificios, salones, parqueaderos y campos deportivos.

ABUNDANCIA Y REPRODUCCIÓN DE *P. melanops*.- Desde febrero de 2008 hasta mayo de 2010 al menos una vez al mes, generalmente dos o tres veces, realizamos conteos del número de individuos, y cada mes se consideró únicamente aquel con el mayor número de gallaretas (Sánchez-Lafuente *et al.* 2001). Usamos los meses de febrero a abril de 2008 para estandarizar las técnicas de observación y registro de datos, por lo que aquí presentamos los resultados del seguimiento entre mayo de 2008 y mayo de 2010. Reconocimos tres clases de edad: adultos, subadultos y polluelos. Los adultos se reconocieron por su pico verde limón, cuello y vientre gris plomo, flancos con manchas blancas y alas de color café castaño. Los polluelos se distinguieron por sus plumones negros. Los

subadultos tenían pico amarillo a verde y plumaje dorsal principalmente café claro a café; algunos individuos se observaron con manchas claras en los flancos. La presencia de polluelos en cada mes se usó como indicativo de eventos reproductivos y no se inspeccionaron nidos para no perturbar a las gallaretas, *i.e.*, no se determinó el tamaño de las nidadas o la cantidad de huevos que eclosionaron.

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.- Para examinar las relaciones entre la abundancia mensual de las gallaretas de las diferentes edades y entre dichas abundancias y la precipitación del mes correspondiente y del mes anterior al conteo, usamos correlaciones no paramétricas de Spearman porque los datos no se distribuyeron normalmente (Zar 1999). También examinamos la correlación entre la abundancia de adultos en el humedal artificial y en el humedal de Guaymaral para los mismos meses en que se realizó nuestro trabajo entre 2008 y 2010, según lo reportado por Osbahr & Gómez (2011). Usamos $\alpha = 0,05$ como nivel de significancia.

Resultados

Las gallaretas se reprodujeron en múltiples oportunidades durante 2008 y 2009 (Fig. 2A). En 2010 no registramos eventos reproductivos indicados por la presencia de polluelos. Correlaciones negativas entre el número de individuos de cada clase de edad por mes sugieren que hay un efecto denso-dependiente sobre la abundancia de polluelos y subadultos: entre mayor era el número de adultos, era menor el número de polluelos y subadultos (Fig. 2A). Registramos la presencia de polluelos con mayor frecuencia cuando la abundancia de adultos estaba entre cuatro y ocho individuos. El máximo número de individuos adultos que puede soportar el humedal parece estar alrededor de 11 individuos. Hacen falta más observaciones para estimar la capacidad de carga del humedal y su posible relación con la adición de con-

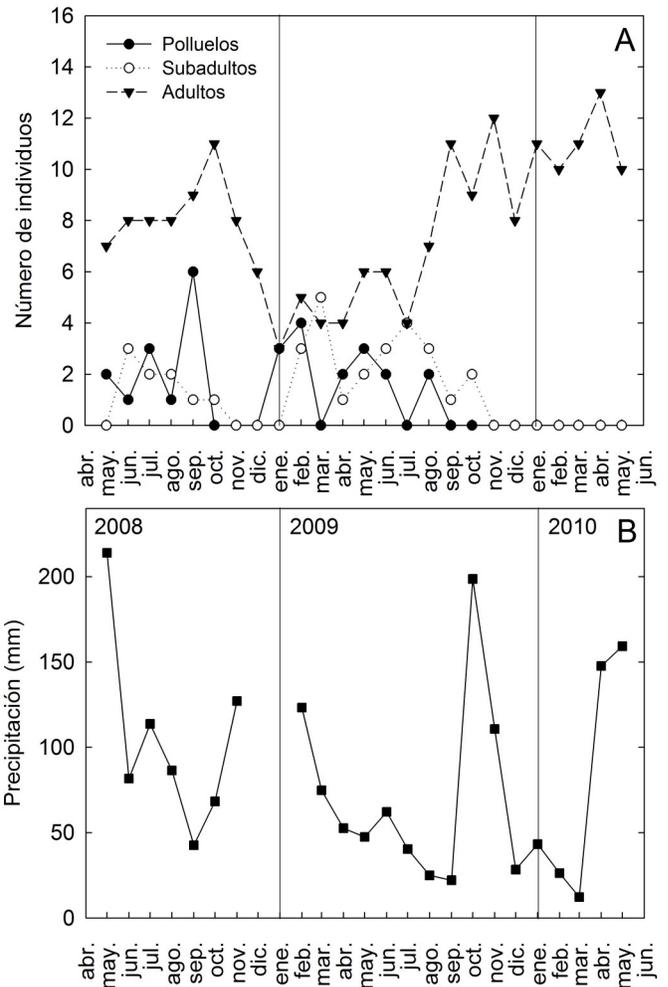


Figura 2. Variación de la abundancia de gallareta moteada *Porphyriops melanops* por edad (A) y respecto a la precipitación (B) entre mayo de 2008 y mayo de 2010. A mayor abundancia de adultos, menor abundancia de polluelos y subadultos (Polluelos-adultos: $Rho = -0,501$, $p=0,011$; subadultos-adultos: $Rho = -0,482$, $p=0,015$), y no parece haber relación entre la precipitación y la abundancia de tinguas (Rho varió entre $-0,178$ y $0,248$, todos los $p > 0,05$).

centrado para aves domésticas. Ninguna de las correlaciones entre el número de individuos por clase de edad por mes y la precipitación del mes correspondiente o el mes inmediatamente anterior resultaron significativas (Fig. 2B). Por otra parte, encontramos una correlación significativa y negativa entre la cantidad de adultos en cada mes en el humedal artificial y la abundancia relativa en el humedal de Guaymaral entre 2008 y 2010, *i.e.*, entre menos individuos había en un mes particular

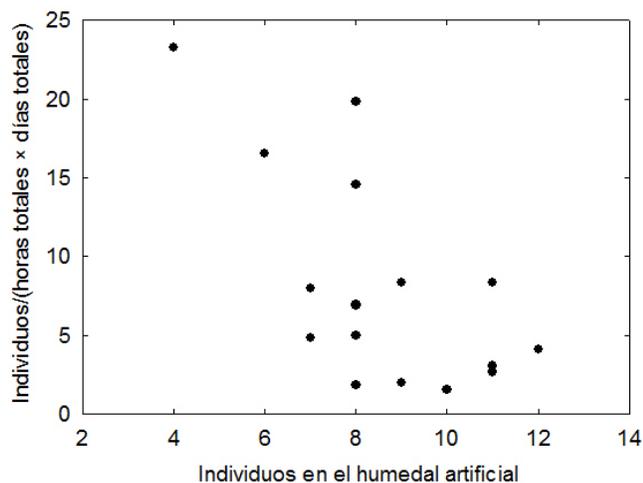


Figura 3. Relación entre la abundancia de la gallareta moteada *Porphyriops melanops* en el humedal de Guaymaral (eje de las ordenadas [Osbaahr & Gómez 2011]) y en el humedal artificial en la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (eje de las abscisas) entre 2008 y 2010. Hubo una correlación negativa entre la abundancia de los dos sitios ($Rho = -0,535$, $p=0,027$).

en Guaymaral, más había en el humedal artificial (Fig. 3).

Durante las observaciones registramos subadultos y adultos alimentándose del concentrado, y también se observó adultos dando concentrado a sus polluelos. No observamos más de una pareja con polluelos en ningún momento durante el estudio y esto permitió estimar el tiempo que los individuos estuvieron en un estadio de desarrollo. A los polluelos les tomó al menos cuatro semanas el convertirse en subadultos, y los subadultos tardaron alrededor de cinco semanas para alcanzar el plumaje de los adultos. Adicionalmente, estimamos que de los 35 polluelos registrados en los dos años de observaciones, aproximadamente el 66% se convirtieron en subadultos y el 46% alcanzaron el plumaje adulto. También calculamos que la probabilidad de desaparecer de la población para un polluelo y un subadulto en el humedal fue similar, alrededor de 0,3. La pérdida de subadultos puede deberse a procesos de emigración (¿a los humedales vecinos?) y no necesariamente a muertes. Durante el trabajo nunca observamos gallare-

tas adultas o subadultas muertas en el humedal artificial, pero si encontramos gallaretas con plumaje adulto muertas a menos de 70 m del humedal, pero fue imposible determinar si procedían del área de estudio.

Discusión

En humedales de la Sabana de Bogotá la actividad reproductiva de *P. melanops* puede ocurrir entre 2 y 4 meses al año (Becerra Galindo *et al.* 2004, Osbaahr & Gómez 2011). En nuestro humedal artificial la gallareta moteada tuvo varios eventos reproductivos exitosos en un mismo año y encontramos polluelos por hasta cinco meses consecutivos. No se hizo seguimiento a los nidos y es posible que los eventos reproductivos hayan sido más y nuestra evaluación subestime el tiempo en que estuvieron reproductivamente activas las gallaretas. En el humedal artificial *P. melanops* tiene acceso a alimento para los patos y gansos, y además están protegidas de otros animales domésticos, lo que posiblemente reduce la probabilidad de eventos reproductivos no exitosos. Hacia el final del estudio la tasa reproductiva se redujo considerablemente y no registramos polluelos después de agosto 2009. En este período de tiempo se mantuvo un alto número de adultos, lo que parece tener un efecto negativo sobre la reproducción en las gallaretas. Esto sugiere un efecto densodependiente, que puede ser explicado por la territorialidad de esta especie (Anónimo 2000a, Becerra Galindo *et al.* 2005). Durante el estudio observamos con frecuencia despliegues de territorialidad en los que uno o dos individuos perseguían a un tercero, y en algunas ocasiones los perseguidos eran subadultos. Estudios adicionales deben examinar si estos comportamientos agresivos incrementan las tasas de dispersión en ambientes artificiales. Por otra parte, el efecto densodependiente encontrado sugiere que el tamaño de los humedales artificiales y la disponibilidad de áreas para hacer nidos, son características a tener

en cuenta en caso que se busque utilizarlos como estrategia para la conservación de las gallaretas. También, la adición de concentrado debe incrementar la capacidad de carga del humedal artificial, ya que en varios estanques artificiales de 5000 m² observados por Rodríguez-Grisales (2007) nunca hubo más de dos parejas de gallaretas, y probablemente la cantidad máxima de individuos en nuestro humedal sea superior a la de un humedal natural del mismo tamaño.

La abundancia de las gallaretas no se relacionó con la precipitación, y esto contrasta con lo reportado para otras especies neotropicales en ambientes terrestres (Faaborg *et al.* 1984, Karr *et al.* 1990) y algunos grupos funcionales en lagos ecuatorianos andinos (Guevara *et al.* 2012). Hay al menos dos explicaciones para esto. Primero, el nivel del agua en el humedal artificial es controlado, y esto probablemente evita que los huevos de *P. melanops* sean arrastrados por la lluvia, como parece ocurrió en un canal artificial en Bogotá (Becerra Galindo *et al.* 2005). Segundo, la adición de concentrado puede contrarrestar variaciones en la disponibilidad de alimento natural relacionadas con la precipitación. Nuestros resultados también indican que el humedal artificial no obtiene adultos únicamente vía nacimientos, sino que también puede recibir individuos procedentes de otros humedales. Por ejemplo, en 2010 el número de adultos aumentó aun cuando no se registraron polluelos desde agosto 2009. La correlación negativa entre la abundancia de adultos en el humedal artificial y en la reportada por Osbahr & Gómez (2011) para Guaymaral en el mismo período de tiempo sugiere que este aumento se relacionó con el intercambio de individuos entre los humedales. La llegada de individuos al humedal artificial se pudo deber al deterioro de los espejos de agua de los humedales cercanos, que es una característica clave para *P. melanops* (Anónimo 2000a, Montenegro-Paredes 2004, Rosselli & Stiles 2012a). Desde finales de 2009 y hasta marzo de

2010 hubo bajos niveles de lluvias en la zona y según Osbahr & Gómez (2011), los espejos de agua de Guaymaral se redujeron por rellenos con escombros y otros materiales. Así, el humedal artificial parece que sirvió como refugio para algunas gallaretas desplazadas de los humedales cercanos, y agregar humedales artificiales adecuados cerca de los humedales naturales podría mejorar la probabilidad de persistencia de las gallaretas en una zona.

Los tiempos de crecimiento de polluelos y subadultos probablemente subestiman los tiempos requeridos por individuos en humedales naturales, dado que en el humedal artificial las gallaretas tienen acceso a concentrado para aves domésticas. La disponibilidad de concentrado probablemente ayuda a suplir los requerimientos nutricionales de las hembras durante el período reproductivo y facilita el crecimiento de polluelos y subadultos. Además, los valores que encontramos de supervivencia en el humedal artificial posiblemente sobrestiman los que se encontrarían en humedales naturales, no sólo por la disponibilidad de concentrado, sino por la protección que presenta el humedal artificial ante algunos depredadores naturales. En el humedal artificial hemos observado ratas (*Rattus norvegicus*) y faras (*Didelphis pernigra*), y probablemente esos depredadores se concentran en los huevos y polluelos. Se ha reportado que las gallaretas moteadas tienen nidadas de entre cuatro a ocho huevos (Anónimo 2000a, Becerra Galindo *et al.* 2005), y en el humedal artificial el número máximo de polluelos de una nidada que se observó fue de cuatro, lo que sugiere que algunos huevos no eclosionaron o fueron atacados por depredadores.

Alrededor del mundo se han reconocido los humedales artificiales como herramientas para la conservación de la avifauna en áreas urbanas (Anónimo 1993, Ehrenfeld 2004, Ma *et al.* 2010). Esta alternativa ha sido poco explorada en Colom-

bia, aunque ha sido sugerida por varios autores (Andrade 2003, Rosselli & Stiles 2012b). La gallareta moteada se ha registrado en humedales pequeños con espejo de agua, vegetación flotante y vegetación enraizada emergente (Montenegro-Paredes 2004, Rodríguez-Grisales 2007, Rosselli & Stiles 2012a). Nuestros resultados sugieren que los humedales artificiales pueden ser hábitats fuente de individuos (Pulliam 1988) y adicionalmente pueden recibir individuos de *P. melanops* cuando decrece la calidad de humedales vecinos. Así, nuestro humedal artificial es un ejemplo de ecología de la reconciliación (Rosenzweig 2003), pues este espacio altamente manejado por los humanos para el control de lluvias y embellecer el campus, también beneficia a *P. melanops*. En este sentido, el manejo de la vegetación de los humedales artificiales parece ser importante, ya que observamos nidos de *P. melanops* en mezclas de juncos (*Juncus effusus*) y pasto kikuyo, y también entre los papiros (Monroy-Deantonio & Casallas-Perilla 2013). Entonces, plantas exóticas en humedales artificiales pueden aprovecharse para mejorar la calidad del hábitat de *P. melanops* y tienen la ventaja de servir para adornar los humedales, lo que es valioso para los humanos. Dado el estado crítico de *P. melanops bogotensis* y sus hábitats naturales, debería evaluarse la adición de alimento para acelerar el crecimiento de polluelos y subadultos, y así mejorar la calidad de los humedales artificiales (Jones & Reynolds 2008). Los resultados de este trabajo son alentadores, pero en el mediano y largo plazo el éxito del uso de humedales artificiales dependería también del manejo general del paisaje, evitando el incremento de áreas urbanizadas por encima de los límites de tolerancia de *P. melanops* (Rosselli & Stiles 2012a).

Agradecimientos

Gracias a las integrantes del semillero de investigación "Ecología y conservación ambiental" Juanita Niño y Lina Suárez por su colaboración en las

sesiones de observación. A Loreta Rosselli, Gary Stiles y un evaluador anónimo por comentarios y correcciones para mejorar el manuscrito. A Karin Osbahr y Norma Gómez por aclarar dudas sobre su trabajo de Guaymaral. Dinesh Rao ayudó a mejorar el Abstract. Alfonso Romero facilitó información sobre la ubicación exacta del humedal artificial. Este estudio fue desarrollado en el marco del proyecto "Ecología de la tingua de pico verde en un humedal artificial", financiado por la UDCA.

Literatura citada

- ANDRADE, G. I. 1998. Los humedales del altiplano de Cundinamarca y Boyacá: ecosistemas en peligro de desaparecer. Págs. 59-72 en: E. Guerrero, H. Sánchez, R. Álvarez & E.M. Escobar (eds.). Una aproximación a los humedales en Colombia. Fondo FEN Colombia - Comité Colombiano de la UICN - UICN Oficina Regional para América del Sur, Bogotá.
- ANDRADE, G. I. 2003. Lagos y humedales del altiplano de Cundinamarca y Boyacá: de la biología a la cultura de la conservación. Págs. 29-55 en: Acueducto de Bogotá & Conservación Internacional Colombia (eds.). Los humedales de Bogotá y la Sabana. Acueducto de Bogotá y Conservación Internacional, Bogotá.
- ANÓNIMO. 1993. Constructed wetlands for wastewater treatment and wildlife habitat: 17 case studies. Environmental Protection Agency (EPA). United States.
- ANÓNIMO. 2000a. Aves de la Sabana de Bogotá: guía de campo. Asociación Bogotana de Ornitología (ABO), CAR, Bogotá.
- ANÓNIMO. 2000b. Historia de los humedales de Bogotá con énfasis en cinco de ellos. Departamento Administrativo del Medio Ambiente (DAMA) - Alcaldía Mayor de Bogotá, Bogotá.
- ANÓNIMO. 2003. Los humedales de Bogotá y la sabana. I y II. Acueducto de Bogotá y Conservación Internacional - Colombia, Bogotá.
- ANÓNIMO. 2011. Humedales del territorio CAR. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), Bogotá.
- BECERRA GALINDO, L. F., H. D. BENÍTEZ-CASTAÑEDA, J. E. CELY FAJARDO & M. PATIÑO HERNÁNDEZ. 2004. Reproducción, alimentación y comportamiento de la polla sabanera *Gallinula melanops bogotensis* en tres humedales de la sabana de Bogotá. Memorias del Primer Congreso de Ornitología Colombiana.
- BECERRA GALINDO, L. F., H. D. BENÍTEZ-CASTAÑEDA, J. E. CELY FAJARDO, & M. PATIÑO HERNÁNDEZ. 2005. Notas sobre la anidación no exitosa de la tingua moteada (*Gallinula me-*

- lanops*) en un canal artificial del humedal Jaboque, Bogotá. Boletín SAO 15:29-38.
- BIDLIFE INTERNATIONAL. 2014. Species factsheet: *Gallinula melanops*. Downloaded from <http://www.birdlife.org>.
- CADENA, C. D. 2002. *Gallinula melanops*. Págs. 173-177 en: L. M. RENJIFO, A. M. FRANCO-MAYA, J. D. AMAYA-ESPINEL, G. H. KATTAN & B. LÓPEZ-LANÚS (eds.). Libro rojo de aves de Colombia. Libros Rojos de especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá.
- CALVACHI, B. 2003. La fauna de los humedales. Págs. 109-138 en: Acueducto de BOGOTÁ & Conservación Internacional Colombia (eds.). Los humedales de Bogotá y la sabana. Acueducto de Bogotá y Conservación Internacional Colombia, Bogotá.
- CAMARGO PONCE DE LEÓN, G. 2007. Estado y perspectivas de los ecosistemas urbanos de Bogotá. Prioridades 2008-2011. Foro Nacional Ambiental 16:1-8.
- EHRENFELD, J. G. 2004. The expression of multiple functions in urban forested wetlands. *Wetlands* 24:719-733.
- FAABORG, J., W. J. ARENDT & M. S. KAISER. 1984. Rainfall correlates of bird population fluctuations in a Puerto Rican dry forest: a nine year study. *Wilson Bulletin* 96:575-593.
- FJELDSA, J. 1985. Origin, evolution, and status of the avifauna of Andean wetlands. *Ornithological Monographs* 35:85-112.
- GUEVARA, E. A., T. SANTANDER, & J. F. DUIVENVOORDEN. 2012. Seasonal patterns in aquatic bird counts at five Andean lakes of Ecuador. *Waterbirds* 35:636-641.
- HERRERA MARTÍNEZ, Y., M. C. DÍAZ LEGUIZAMÓN, P. L. VARGAS BARREIRO, J. C. RODAS MONSALVE, & C. A. DÍAZ LEGUIZAMÓN. 2004. Política de humedales del Distrito Capital de Bogotá: plan estratégico para su restauración, conservación y manejo. Alcaldía Mayor de Bogotá, Bogotá.
- HILTY, S. L. & W. L. BROWN. 2001. Guía de las aves de Colombia. American Bird Conservancy - Universidad del Valle - Sociedad Antioqueña de Ornitología, Bogotá.
- JONES, D. N. & J. REYNOLDS. 2008. Feeding birds in our towns and cities: a global research opportunity. *Journal of Avian Biology* 39:265-271.
- KARR, J. R., D. W. SCHEMSKE, & N. V. L. BROKAW. 1990. Variaciones temporales de la comunidad de aves del sotobosque de un bosque tropical. Págs. 509-521 en: E. G. Leigh, Jr., A. S. Rand & D. M. Windsor (eds.). *Ecología de un bosque tropical: ciclos estacionales y cambios a largo plazo*. Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Panamá.
- MA, Z., Y. CAI, B. LI & J. CHEN. 2010. Managing wetland habitats for waterbirds: an international perspective. *Wetlands* 30:15-27.
- MONROY-DEANTONIO, V. & M. CASALLAS-PERILLA. 2013. Avifauna del Refugio de la Tingua de Pico Verde. Págs. 81-95 en: L. Téllez-Farfán, F. Posada-Flórez, & F. Sánchez (eds.). *Biodiversidad en un rincón del borde norte de Bogotá*. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Bogotá.
- MONTENEGRO-PAREDES, M. I. 2004. Modelling of wetland habitat availability and distribution under management alternatives: a case study of the Fúquene Lake, Colombia. M. Sc. thesis, International Institute for Geoinformation Science and Earth Observation, Enschede, The Netherlands.
- NARANJO, L. G., G. I. ANDRADE & E. PONCE DE LEÓN. 1999. Humedales interiores de Colombia: bases técnicas para su conservación y uso sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá.
- OSBAHR, K., & N. C. GÓMEZ. 2011. Abundancia, uso de hábitat y comportamiento de la tingua moteada (*Gallinula melanops bogotensis* Chapman 1914) en el humedal Guaymaral, Bogotá - Colombia. *Revista U.D.C.A.: Actualidad & Divulgación Científica* 14:81-91.
- PULLIAM, H. R. 1988. Sources, sinks, and population regulation. *American Naturalist* 132:652-661.
- RIPLEY, S. D. 1977. *Rails of the world*. David R. Godine Publications, Boston, USA.
- RODRÍGUEZ-GRISALES, A. F. 2007. Estudio de las poblaciones de la tingua moteada (*Gallinula melanops bogotensis*) en algunas lagunas y cuerpos de agua de fincas privadas en los municipios de Guasca y La Calera, Cundinamarca, Colombia. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- ROSSELLI, L. & F. G. STILES. 2012a. Local and landscape environmental factors are important for the conservation of endangered wetland birds in a high Andean plateau. *Waterbirds* 35:453-469.
- ROSSELLI, L. & F. G. STILES. 2012b. Wetlands habitats of the Sabana de Bogotá Andean highland plateau and their birds. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 22:303-317.
- ROSENZWEIG, M. L. 2003. Win-win ecology: how Earth's species can survive in the midst of human enterprise. Oxford University Press, Oxford, UK.
- SÁNCHEZ-LAFUENTE, A. M., F. VALERA, A. GODIN & F. MUELA. 2001. Natural and human-mediated factors in the recovery and subsequent expansion of the purple swamphen *Porphyrio porphyrio* L. (Rallidae) in the Iberian Peninsula. *Biodiversity and Conservation* 10:851-867.
- SANDOVAL, D. 2006. Protected areas in the city: the case of urban wetlands in Bogotá. M.Sc. thesis. Development and Planning: environment and sustainable development, University College London, London.
- SHAFER, C. L. 1997. Terrestrial nature reserve design at the urban/rural interface. Págs. 345-378 en: M. W. Schwartz (ed.). *Conservation in highly fragmented landscapes*.

- Chapman and Hall, New York.
- SOULÉ, M. E. 1991. Land use planning and wildlife maintenance. *Journal of the American Planning Association* 57: 313-323.
- VAN DER HAMMEN, T., F. G. STILES, L. ROSSELLI, M. L. CHISACÁ-HURTADO, G. C. PONCE DE LEÓN, G. GUILLOT-MONROY, Y. USECHE-SALVADOR & D. RIVERA-OSPINA. 2008. Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos. Secretaría Distrital de Ambiente, Alcaldía Mayor de Bogotá, Bogotá.
- ZAR, J. H. 1999. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA.

Recibido: 31 de mayo de 2014 *Aceptado:* 01 de septiembre de 2015

Un inventario de las aves de la región de Inírida, Guainía, Colombia

An inventory of the birds of the Inírida region, Guainía, Colombia

F. Gary Stiles¹ & Jurgen Beckers²

¹Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

²Boekenhoeveweg 16, B-2520 Oelgen, Bélgica

✉ fgstiles@unal.edu.co, jurgen.beckers@yahoo.com

Resumen

La avifauna del lado colombiano del río Orinoco está entre las menos conocidas de la Orinoquia colombiana; en contraste, la del lado venezolano del río ha sido mucho más estudiada por ser más accesible por las vías fluvial y terrestre. Los mapas de distribución de las aves colombianas muestran un gran vacío (o un signo de interrogación) hacia el Orinoco para muchas especies pero con puntos de registro al lado venezolano del río. La región de Inírida es particularmente estratégica por su proximidad de los ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco, que a su vez le proporciona una gran variedad de hábitats y representa una zona de contacto entre las avifaunas amazónicas y guyanesas. Aquí presentamos el primer inventario detallado de la región de Inírida, que hasta la fecha incluye 466 especies, de las cuales 436 son registros del presente estudio, con 237 documentadas por fotos o especímenes. Documentamos con fotos dos especies por primera vez en Colombia: *Thripophaga cherriei* y *Perissocephalus tricolor*; reportamos también un primer registro visual de *Ortalis motmot*. Más de 100 de las especies encontradas presentan extensiones significativas de sus distribuciones conocidas en Colombia, aunque casi todas habían sido registradas al otro lado del Orinoco en Venezuela. Esto indica que el río Orinoco como tal no representa una barrera para la gran mayoría de las especies, aunque hay algunas que son endémicas a los hábitats de la ribera. La mayor parte de las extensiones son hacia el norte desde el Vaupés o el sur de Guainía, pero para algunas, desde Guaviare o el sur de Amazonas. Al parecer hay corredores de bosque húmedo a través de los ríos Atabapo-Orinoco y Guaviare que han permitido la presencia de tantas especies de afinidades amazónicas, algunas diez de las cuales todavía no han sido registradas en Venezuela. También hay un buen número de extensiones hacia el este desde el piedemonte de la Cordillera Oriental, los llanos del Meta, Macarena o Chiribiquete. Un inventario rápido recién publicado de la Estrella Fluvial de Inírida agregó *ca.* 30 especies a nuestra lista, con algunos registros más que requieren más documentación, dando un total de 466 especies para esta región. Con base en los datos de regiones aledañas, estimamos que se podrían encontrar 30 a 50 especies más en la región, de tal forma que el inventario actual debe estar *ca.* 90% completo. La conservación de esta gran biodiversidad debe ser de alta prioridad, especialmente por la amenaza potencial de la minería de gran escala. La declaración como sitio Ramsar de la "Estrella fluvial de Inírida" es un paso importante, pero la minería ilegal ya existe en el borde sur de esta zona y hace falta imponer medidas de protección más efectivas.

Palabras clave: avifauna amazónica, avifauna guyanesa, Colombia, Estrella Fluvial de Inírida, extensiones de distribución, Orinoquia.

Abstract

The avifauna of the Colombian side of the Orinoco River is among the least well known of the Orinoquia of Colombia. By contrast, that of the Venezuelan side has received more study, being much more accessible by land and river travel. In distribution maps of Colombian birds, the result has been a large gap (or a question mark) towards the Orinoco for many species, but with records across the river in Venezuela. The region of Inírida is particularly strategic due to its proximity to four important rivers: the Guaviare, Inírida, Atabapo and Orinoco Rivers, which provide a wide variety of habitats, and because it represents a zone of contact between the Amazonian and Guianan avifaunas. Here we present the first detailed inventory of the birds of Inírida of 436 species, including 237 documented by photographs or specimens. These include the first documented records for Colombia of *Thripophaga cherriei* and *Perissocephalus tricolor* and a first sight record of *Ortalis motmot*. Over 100 of the species recorded present significant extensions of their known distributions within Colombia, although nearly all of these had been recorded from adjacent Venezuela. Evidently the Orinoco does not represent a barrier for the majority

of species, although a few species are endemic to its banks. Most of the extensions we recorded were of Amazonian species, northwards from Vaupés and extreme southern Guainía or from Guaviare, highlighting the importance of the bands of forest along the Atabapo, Orinoco and Guaviare rivers; ten of these species have yet to be recorded in Venezuela. Many others were eastward extensions from the foothills of the Colombian Eastern Andes, Macarena or Chiribiquete and the eastern Llanos. A recent rapid inventory of the birds of the Estrella Fluvial added *ca.* 30 species to our list, with several more requiring further documentation, giving a total of *ca.* 466 species for the Inírida region. Data from several nearby sites could add 30-50 species, hence we conclude that the present regional inventory may be *ca.* 90% complete. The conservation of this region should be of high priority, especially from the pending threat of large-scale mining. The declaration of the "Estrella Fluvial of Inírida" as an internationally recognized Ramsar site is an important step, but illegal mining already exists on the southern border of this area and effective protection measures are needed.

Key words: Amazonian avifauna, Colombia, Estrella Fluvial de Inírida, Guainian avifauna, Orinoquia, range extensions.

Introducción

Hasta la fecha se han escrito dos libros sobre las aves de la Orinoquia colombiana (Olivares 1973, McNish 2007), pero todavía hay grandes partes de esta región que han sido poco estudiadas. Los mapas de distribución del libro de Hilty & Brown (1986) ilustran en buena medida estos vacíos: para muchas especies, hay espacios en blanco entre el piedemonte de la cordillera Oriental, el borde norte de Colombia en Arauca y los Llanos Orientales del Meta, que seguramente están habitados tanto por especies sabaneras de los Llanos como por los bosques a lo largo de muchos de los ríos que los atraviesan (por un ejemplo, véase García & Botero 2013). Esto se debe en buena parte a que estas regiones eran poco accesibles y durante las últimas décadas del siglo pasado, peligrosas debido a la situación precaria del orden público. Por estas razones, las aves de la región del Orinoco propiamente dicho a lo largo de la frontera con Venezuela son entre las menos conocidas de Colombia. Sin embargo, por mejor acceso tanto fluvial como terrestre, la avifauna del lado venezolano del Orinoco ha recibido mucho más estudio. Esto también se debe a que el Orinoco y sus tributarios venezolanos eran la ruta obligatoria para acceder a los tepuyes venezolanos, los objetivos de varias expediciones de museos norteamericanos y la colección Phelps de Caracas durante el siglo pasado (Phelps 1944). Así es que para muchas especies, los mapas de Hilty & Brown (1986)

muestran muchos registros al lado oriental del Orinoco pero un vacío al lado colombiano.

El primer ornitólogo de visitar la Orinoquia colombiana fue J. von Natterer quien, entrando desde Brasil en 1831, hizo una pequeña colección de aves cerca de la boca del río Guainía (Huaynia), en aquellos tiempos prácticamente "tierra de nadie" entre Brasil y Venezuela (Phelps 1944). La primera colección significativa de aves del lado colombiano del Orinoco fue obra de G. K. Cherrie, quien en diciembre de 1897 y enero de 1898 hizo una colección de 83 especies de aves en Maipures, como parte de una expedición (a Venezuela) financiada por la colección Rothschild de Inglaterra. Luego L. E. Miller hizo otra colección en Maipures en 1913 cuando viajaba a lo largo del Orinoco rumbo al Cerro Duida en Venezuela: en conjunto, estas dos colecciones sumaron unas 104 especies y fueron incluídas por Cherrie (1916) en su resumen de las aves de la región del Orinoco. G. H. H. Tate recolectó algunas aves en esta región en 1929, en este caso rumbo al Cerro Roraima (Phelps 1944). Sólo después de haberse definido la actual frontera entre los dos países en 1941, se dio cuenta que Maipures estaba del lado colombiano del Orinoco (Dugand & Phelps 1946) y como resultado, se agregaron 38 especies y subespecies a la avifauna colombiana conocida en esa época. Sin embargo, la avifauna de esta parte de Colombia siguió poco estudiada durante muchos años. La declaración del Parque Nacional Natural Tuparro (que incluye a Maipures) en 1970

no produjo ninguna publicación ornitológica significativa, tampoco una expedición del Instituto Alexander von Humboldt en 1999. Un aporte más interesante, aunque tampoco publicado, era de una expedición de la Universidad de Cambridge, Inglaterra, a la Sierra de Naquén en el extremo sureste de Guainía en junio-julio de 1992; el ornitólogo del grupo, J. Newman (1992) reportó 282 especies observadas con dos o tres registros nuevas para Colombia (aunque sin documentación).

Mientras tanto, la avifauna de la región de Inírida, ubicada aproximadamente 100 km al sur de Maipures y 190 km al norte de Naquén, permanecía desconocida hasta que S. L. Hilty y M. B. Robbins hicieron una breve visita en octubre 1978, obteniendo registros de dos especies nuevas para Colombia; Hilty sugirió que esta región sería de gran interés para agregar más especies a la avifauna colombiana. J. Dunning visitó Inírida brevemente en 1984 mientras capturaba y fotografiaba aves para la segunda edición de su libro (Dunning 1986), pero no publicó una lista de todas las especies observadas o capturadas. La siguiente visita a Inírida fue de P. G. Kaestner, P. Coopmans y T. Cubbison en enero de 1990: en tres días en una mayor gama de hábitats, observaron 179 especies, incluyendo dos posibles especies nuevas para el país (P. G. Kaestner, datos sin publicar). Más relevante para este estudio es una expedición rápida específicamente a la Estrella Fluvial de Inírida en 2008 por el Instituto Alexander von Humboldt y la Fundación Omacha con apoyo de la Corporación del Desarrollo Sostenible del Norte del Amazonia (CDA). El reporte de las aves observadas en esta expedición, recién publicado por Naranjo *et al.* (2014), registró 253 especies y agregó *ca.* 30 especies a nuestra lista de Inírida.

La región de Inírida es de particular interés por su posición geográfica y la variedad de hábitats que

incluye. Localmente se conoce como “los cuatro ríos” o “Estrella fluvial de Oriente (o de Inírida)” porque la ciudad de Inírida se ubica cerca de la desembocadura del río del mismo nombre en el río Guaviare, que a poca distancia río abajo recibe el río Atabapo entrando del sur; *ca.* 20 km más al norte, el Guaviare desemboca en el río Orinoco (Fig. 1). El río Guaviare es de aguas blancas, llevando muchos sedimentos desde los Andes; los ríos Inírida y Atabapo son de aguas negras llevando aguas con pocos sedimentos de las tierras con suelos de arena blanca sobre una base del escudo guyanés. La menor fertilidad de estos suelos da por resultado una vegetación en buena medida diferente de las de las áreas con suelos más fértiles bañadas por ríos de aguas blancas como el Guaviare. Debido a las grandes fluctuaciones en los niveles de los ríos, las áreas bajas de sus riberas se inundan periódicamente, y los bosques inundables (várzeas) con influencia del Guaviare son más exuberantes, de sotobosques menos ralos que las a lo largo del Inírida. La tierra firme de la región es principalmente de arena blanca y a pocos kilómetros de Inírida se encuentra una variedad de hábitats: sabanas, matorrales, bosques de galería, várzeas y de tierra firme; también hay caños y algunos pantanos y lagunas en áreas más bajas, además de áreas cultivadas y pastizales alrededor de la ciudad (Figs. 2, 3). Al parecer, una zona de bosque sobre suelos de mayor fertilidad se extiende *ca.* 10 km río arriba sobre el Inírida y hacia el norte a lo largo del Atabapo y luego del Orinoco desde el Vaupés debido de la influencia de ríos que entran desde los Andes a través de los Llanos Orientales, que aparentemente ha facilitado la ocupación de la región por muchas aves de afinidades amazónicas. Por todo esto, es de esperar que la región de Inírida incluyera una avifauna rica, una mezcla de especies tanto de afinidades amazónicas como guyanesas. Sin embargo, hasta la fecha no ha existido un inventario más detallado de la avifauna de esta

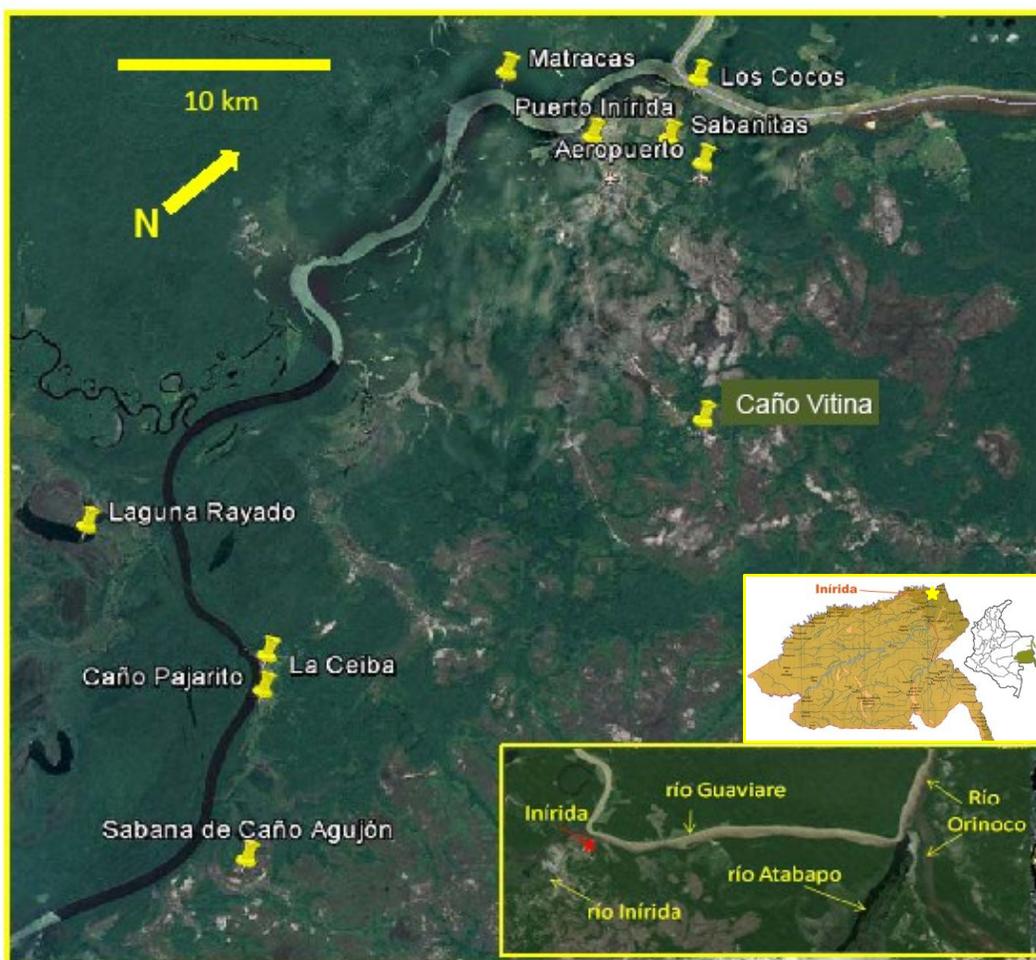


Figura 1. Mapa de las localidades mencionadas en el texto. Los cerros de Mavecure están a unos 25 km más al sur sobre el lado izquierdo del río Inírida. Las cuadros pequeños de la izquierda muestran la ubicación de Inírida en Colombia (arriba) y la Estrella Fluvial de Inírida (abajo).

interesante región, lo cual es el objetivo del presente trabajo.

Materiales y métodos

El grueso de los registros que reportamos (ca. 360 especies) fue obtenido por JB, que pasó los meses de diciembre a mayo en 2011 y 2012 en Inírida y durante más de 70 días, pudo observar y fotografiar aves en todos los hábitats dentro de ca. 15 km de la ciudad. Logró documentar los registros de ca. 210 especies mediante fotografías. También pasó dos semanas más en marzo del 2014, agregando algunas especies más al inventario. La segunda fuente de datos es el

resultado de una visita por FGS de dos semanas en marzo 1998 a La Ceiba, un caserío indígena sobre el río Inírida ca. 26 km al sur de Inírida. Durante esta salida registró 226 especies, principalmente por recorridos diarios de observación, pero también se capturó 168 aves de 53 especies (22 no detectados durante los recorridos) con redes de niebla en un total de 560 horas-red y recolectó 65 especímenes de 48 especies, tanto por capturas como con escopeta. Estos datos fueron suplementados por las observaciones y fotografías obtenidas por P. Flórez en una visita de cinco días en enero 2013, durante la cual observó 163 especies, con una lista de 64 especies observadas por P. Caycedo en La

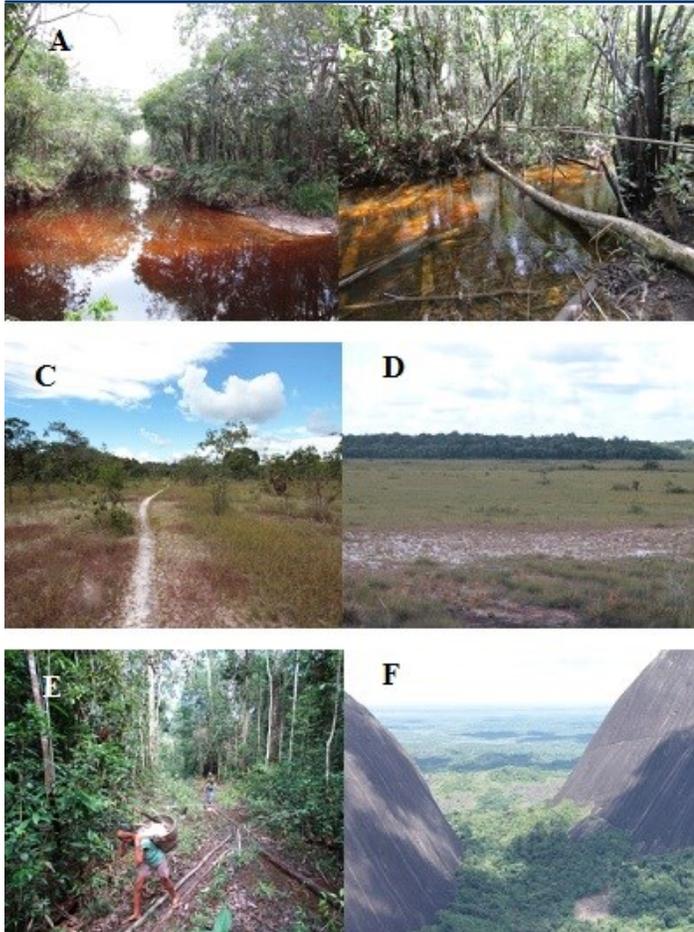


Figura 2. Algunas hábitats cerca de Inírida. **(A):** bosque de galería al borde de un caño: note el teñido café del agua por taninos, resultado de la descomposición lenta de materia orgánica en suelos sobre arena blanca. **(B):** varillal al borde de un caño: muchos tallos delgados y lentos, también típico de estos suelos. **(C):** sabana arbustiva sobre arena blanca. **(D):** Sabana extensiva, con bosque en el fondo. **(E):** trocha atravesando un bosque sobre arena blanca; note los troncos limpios con pocas plantas epífitas. **(F):** vista del bosque achaparrado sobre suelos poco profundos en la base de los cerros de Mavecure. (fotos de JB excepto F., por P. Flórez).

Ceiba durante tres semanas en octubre y noviembre 1998, los registros obtenidos por P. G. Kaestner *et al.* en 1990 (*in litt.*) y algunos reportados en Hilty & Brown (1986). Tanto JB como P. Flórez visitaron brevemente los cerros de Mavecure, *ca.* 60 km río arriba sobre el río Inírida. Finalmente, durante una visita de 30 enero a 7 de febrero 2014, Justyn Stahl y Ottavio Janni registraron 263 especies alrededor de Inírida.

Sitios y hábitats.- Aquí presentamos la información geográfica y los hábitats de los principales sitios visitados por nosotros (Figs. 1, 2 y 3). Beckers & Flórez (2013) dan información más detallada sobre Inírida y el acceso a sitios de observación de aves.

Inírida y alrededores:

Inírida: 3°52'N, 67°55'W, área urbana pequeña, potreros y campos abiertos, rastrojo y matorrales, bosque de galería en la orilla del río Inírida. Cerca del pueblo hacia el este está la Laguna de las Brujas, conectada al río Inírida durante el período de aguas altas y rodeada de varillal inundable y matorral.

Aeropuerto: 3°53'N, 67°53'W, pasto abierto bordeado con rastrojo secundario; bosque secundario joven y matorral alto a lo largo de la carretera desde el pueblo.

Caño Vitina: 3°48'N, 67°49'N, áreas de sabanas, matorrales y rastrojos, bosque de tierra firme alto, un pantano (Caño Culebra) al final del camino desde el pueblo.

Sabanitas: 3°51'N, 67°53'W, bosque de tierra firme alto, área pequeña de sabana.

Los Cocos: 3°54'N, 67°54'W, bosque de várzea, matorral de ribera a lo largo del río Guaviare, caño con bosque al lado, bosque de tierra firme, pantano al final de la carretera.

Matraca: 3°52'N, 67°58'W, área extensiva de bosque de várzea al otro lado del río Inírida *ca.* 3 km río arriba de Inírida, que se inunda con los crecientes del río Guaviare.

Río Inírida: río de aguas negras; sobre las orillas hay bosques – tanto de várzea y bosques inundables donde el terreno es más plano como de tierra firme sobre terrazas más elevadas; son frecuentes las playas y barras arenosas (cuyas extensiones varían según el nivel de las aguas del río).

Río Guaviare: río de aguas blancas; bosque de galería, várzea y matorral ribereña con pastos de gramalote y algunas bosques de *Cecropia* en las orillas.

La Ceiba y alrededores:

La Ceiba: 3°38'N, 67°53'W, ca. 27 km SSW Pto. Inírida (ca. 1 hr por lancha) – caserío, claros (conucos) con cosechas (yuca, etc.), conucos abandonados con rastrojo, potreros pequeños, bosque secundario; bosque de tierra firme alto a ca. 1 km NNE La Ceiba; matorral de ribera y rastrojo alto y un potrero pantanoso a lo largo del Caño Pajarito.

Sabana de Caño Agujón: 3°34'N, 67°50'W, ca. 8.5 km S La Ceiba: sabana extensa sobre arena blanca con áreas de matorral y "matas de monte" de bosque bajo y enmarañado y varillales; bosque de galería intervenido a lo largo del caño, bosque inundable alrededor de la sabana.

Laguna Rayado: 3°39'N, 67°58'W, ca. 10.1 km NW La Ceiba, bosque de tierra firme alto sobre una terraza alta cerca del río; bosque inundable alrededor de la laguna (ca. 1 km del río).

Cerros de Mavecure:

3°28'N, 67°58'W, ca. 50km SSW Pto. Inírida (ca. 2 hr en lancha) – cerros abruptos de 200-350 m de altura de granito; alrededor de la base un bosque ralo, abierto y de baja estatura sobre suelos arenosos de muy poca profundidad y otras afloraciones rocosas.

Extensiones de distribución.- Debido a que un gran número de nuestros registros representaban extensiones de distribución de por lo menos 100 km (1° de latitud o longitud) para las respectivas especies dentro de Colombia, hicimos una clasificación de estas extensiones, principalmente

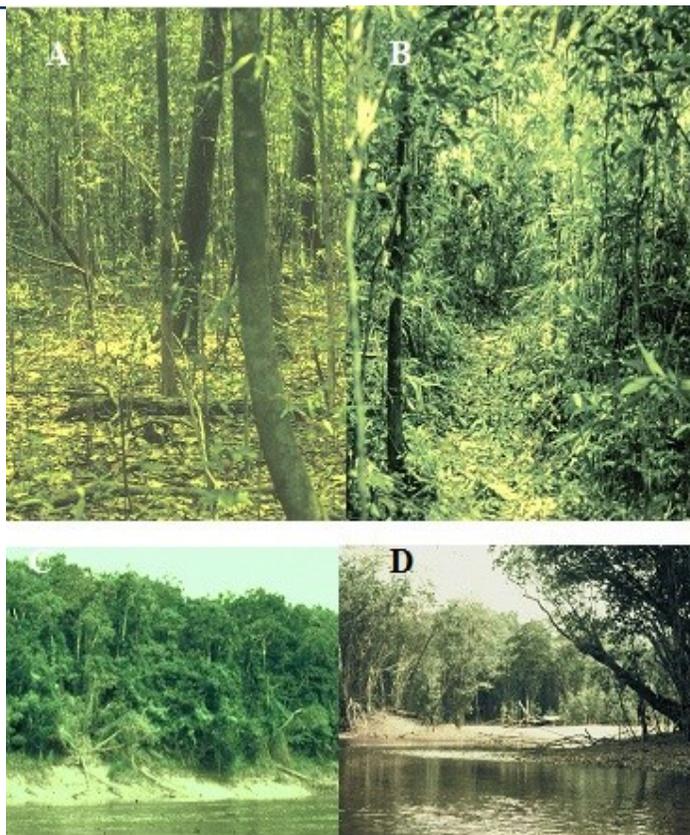


Figura 3. Algunos hábitats cerca de La Ceiba. **(A):** Sotobosque del bosque inundable cerca de Laguna Rayado. Note la vegetación rala, dejando casi limpio el suelo; un varillal al fondo. **(B):** Un sendero en sotobosque de bosque maduro no inundable sobre suelo de arena blanca; vegetación más densa y variada con bambú pero sin hierbas grandes como *Heliconia*. **(C):** bosque de una terraza elevada en la orilla del río Inírida; note la arena expuesta en el borde. **(D):** bosque de galería al borde del Caño Agujón; el banco expuesto de arena blanca se inunda durante épocas de aguas altas (fotos FGS).

según los mapas de Hilty & Brown (1986) y Hilty (2003):

Extensiones hacia el este

E₁: extensiones desde el piedemonte de la Cordillera Oriental

E₂: extensiones desde La Macarena y Chiribiquete

E₃: extensiones más cortas desde los Llanos Orientales

E*: sin registros al E de los Andes en el norte de Colombia

Extensiones hacia el norte

N₁: extensiones desde la región amazónica de los

ríos Apaporis y Amazonas

N₂: extensiones desde el río Guaviare alrededor de San José del Guaviare (el límite norte de bosques amazónicas continuos)

N₃: extensiones a lo largo del extremo oriental de Colombia desde Vaupés (región de Mitú) y el sur de Guainía (especialmente la Serranía de Naquén)

Extensiones hacia el sur

S: extensiones desde los Llanos de Venezuela y a lo largo del Orinoco desde Puerto Carreño en Colombia

Extensiones hacia el oeste

W: extensiones desde el lado venezolano del Orinoco

La gran mayoría de las extensiones en Colombia eran de especies ya registradas al lado venezolano del Orinoco cerca de la latitud de Inírida; tales extensiones se indican con un V+; algunas extensiones (tanto hacia el sur como el oeste) son de especies registradas en Venezuela pero no cerca de la frontera de Colombia (en los Llanos o áreas al otro lado del Orinoco pero lejos de su orilla oriental): estas son marcadas con V₀. Las especies correspondientes a cada tipo de extensión se detallan en el Anexo 1. Para la taxonomía y nomenclatura de las especies, seguimos a Remsen *et al.* (2015).

Resultados

Este inventario, que incluye los registros de Hilty & Robbins, Kaestner *et al.*, Flórez, Caycedo y Stahl & Janni (ver arriba), presenta un total para Inírida de 436 especies en 63 familias (Anexo 1), lo cual confirma la riqueza de esta avifauna. Las familias con más especies registradas eran Tyrannidae (50), Thraupidae (43), Thamnophilidae (37), Furnariidae (26), Trochilidae (20), Accipitridae (19), Picidae (16) y Psittacidae (15). El grupo taxonómico mejor representado era de los Passeriformes suboscinos con 136 especies; los

oscinos de nueve primarias incluyen a 65 especies, los de diez primarias, apenas 27 especies. Entre fotos, capturas en redes con mediciones y especímenes, más de la mitad de las especies (237) cuentan con documentación fotográfica o de especímenes.

Definitivamente los dos hábitats más ricos en especies de aves eran los bosques de várzea y bosques de tierra firme, en donde se registraron muchas más especies de afinidades amazónicas, mientras que los bosques cerca de Inírida soportaban una mayor diversidad de aves (Anexo 1). Esto podría reflejar la mayor fertilidad de los suelos con influencia del río Guaviare, con una vegetación más exuberante: estos bosques en las orillas del río Inírida tenían un sotobosque mucho más ralo y abierto y un dosel más bajo (Figs. 2, 3). También se registraron más de 100 especies en los bosques secundarios cerca de Inírida, que por su cercanía del pueblo posiblemente recibían más atención; la mayor parte de los muestreos de Hilty y Robbins en 1978 fue dedicada a este hábitat. Tanto en Inírida como en La Ceiba se registraron muchas especies características de hábitats como las sabanas, matorrales y bosques de tierra firme sobre arena blanca, incluyendo a muchas especies de afinidades guyanesas. Es notable el número de especies "aéreas", registradas volando sobre los hábitats terrestres y los ríos, debido en gran parte a la prolongada estadía de JB en Inírida que le permitió aprovechar mejor registrar estos eventos esporádicos; en general, la mayoría de los registros de aves raras en la zona también fue obtenida por él.

Cerca de la cuarta parte de estas especies (124) presentan extensiones de sus distribuciones previamente conocidas en Colombia (Anexo 1, Figura 4). Sin embargo, 94 de éstas habían sido registradas en zonas aledañas en Venezuela y por ende no eran tan inesperadas; éstas indican que el río Orinoco como tal no representa una barrera

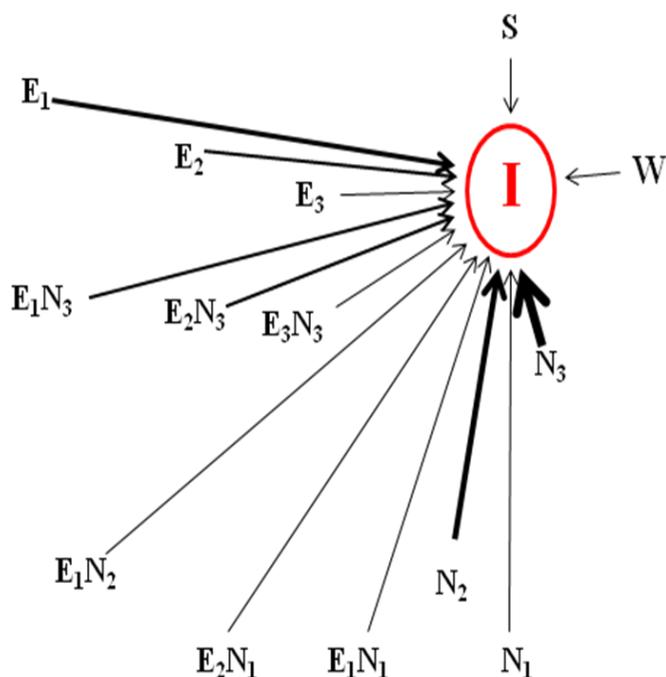


Figura 4. Las magnitudes relativas (indicadas por los grosores de las flechas) y direcciones de las 124 extensiones de distribuciones geográficas en Colombia registradas hacia Inírida (círculo rojo) en el inventario de este estudio. Para las abreviaturas de las direcciones, véase el texto y Anexo 1. Aproximadamente 90% de estas extensiones para Colombia eran esperadas porque existen registros al otro lado del Orinoco en Venezuela.

significativa para la gran mayoría de especies. El patrón más frecuente fue de extensiones relativamente cortas hacia el norte desde la zona de Mitú en el Vaupés o el sur de Guainía, especialmente la Serranía de Naquén (tipo N_3 en la clasificación arriba), aunque para varias especies tales extensiones eran de mayores distancias (N_2 o N_1), lo cual indica que hay continuidad de las distribuciones de muchas especies amazónicas hacia el norte en la zona fronteriza entre Colombia y Venezuela. Como muchas de estas especies no habían sido registradas en los Llanos Orientales, estas extensiones resaltan la importancia de la continuidad de áreas boscosas a lo largo del extremo nororiental del país. Unas 10 de estas especies aún no han sido registradas en Venezuela (Hilty 2003), pero podrían ser esperadas allí. Les siguen en importancia las

extensiones hacia el este, desde el piedemonte de la Cordillera Oriental (E_1), la zona de Chiribiquete y la Macarena (E_2) y desde el interior de los Llanos mismos (E_3). En parte, estas últimas extensiones reflejan una falta de observaciones en gran parte de los departamentos de Casanare y Vichada hasta el presente siglo (aunque la mayoría de las observaciones recientes en esta región no han sido publicadas hasta la fecha). Las extensiones tipo E_2 son de interés porque indican que muchas especies características de las zonas de suelos de arena blanca podrían tener distribuciones más amplias que lo que se habían pensado en el pasado (*v. gr.*, Stiles 1995). Hay un número menor de extensiones hacia el sur (de los llanos venezolanos y la zona de Puerto Carreño en Colombia, posiblemente debido a la falta de datos a lo largo del Orinoco en el país) y hacia el oeste (del otro lado del Orinoco en Venezuela). A continuación presentamos detalles de algunas de los registros y extensiones de mayor interés.

Ortalis motmot. - El 25 de marzo 1998, FGS observó brevemente, pero de cerca, un grupo de 6-8 guacharacas en bosque secundario al lado del Caño Pajarito cerca de La Ceiba. Las aves eran muy ariscas y volaron rápidamente al otro lado del caño, pero logró ver bien a dos individuos: eran algo más pequeños que *O. guttata* (con la que él está familiarizado), con las cabezas y pechos de color canela sin manchas blancas; las notas de alarma también le parecieron más altas y chillonas que las de *O. guttata*. Dos días antes, había escuchado el canto, probablemente de este grupo, pero de lejos e imposible de grabar. JB no encontró guacharacas alrededor de Inírida; PF escuchó un grupo cantando en Matraca, pero también desde muy lejos. Por su comportamiento, parece probable que estas aves estaban bajo cierta presión de cacería y es notable que JB no encontró a ninguna especie de crácido cerca de Inírida (*vs.* tres cerca de La Ceiba), en donde hay cuatro comunidades indígenas y seguramente la

cacería es más intensa. Este es el primer registro de *O. motmot* para Colombia, aunque sería deseable confirmarlo con un espécimen.

***Podilymbus podiceps*.**- JB observó repetidamente 1-2 individuos de este zambullidor en charcos al lado de la carretera principal a Caño Vitina. Aunque la especie es muy ampliamente distribuida, hay una gran área desde los Llanos de Venezuela hacia el sur en Colombia en donde no la había sido registrada. Si bien parte de este vacío podría reflejar una falta de observaciones, es también posible que la especie realmente esté ausente del oriente de la región llanera, en donde los esteros son muy estacionales y muchos se secan durante las épocas de verano, mientras las lagunas permanentes son escasas y aisladas.

***Accipiter poliogaster*.**- JB observó esta especie brevemente en mayo 2012 al principio del bosque de tierra firme de Sabanitas pero no logró una foto. Es una especie rara, posiblemente una migratoria austral en Colombia.

***Porzana albicollis*.**- Esta especie fue observada y escuchada por JB en la sabana al lado de la carretera a Caño Vitina, después de algunos días de lluvias fuertes. Es otra especie sin registros en el noreste del país, aunque FGS la observó recientemente en Casanare.

***Trogon curucui*.**- JB observó y fotografió esta especie en el bosque de Matraca (Fig. 5e). El ave estaba posada a media altura en el bosque, y la foto muestra claramente el color azul del pecho y la banda pectoral blanca borrosa que distinguen a esta especie de *T. collaris*. Los registros previos de esta especie en Colombia son del sur de la Amazonia; esta extensión es otra muestra de que muchos elementos de la avifauna amazónica se extienden mucho más al norte que lo previamente registrado. No ha sido registrada en Venezuela.

***Touit huetii*.**- Esta especie se conocía de apenas

dos localidades de la región de La Macarena en Colombia (Hilty & Brown 1986). El 21 y 22 de marzo 1998 FGS observó grupos de 2-4 individuos en dos ocasiones volando sobre la Sabana Agujón; el 22 de marzo dos machos adultos en condiciones no reproductivas fueron capturados en una red al borde de una mata de monte y recolectados. Tanto JB como Stahl & Janni registraron esta especie esporádicamente cerca de Inírida.

***Antrostomus rufus*.**- El 22 de marzo 1998 FGS escuchó el canto distintivo de esta especie en Sabana Agujón antes del amanecer; luego observó un macho de esta chotacabras grande a corta distancia posado en el suelo al borde de la sabana, que inmediatamente voló hacia una mata de monte impenetrable. Al volar notó el patrón de la cola con las partes distales de los vexilos internos de las tres timoneras externas blancas; la coloración general era más rojiza que la de *A. carolinensis*. Esta especie había sido registrada anteriormente en el este de Colombia solamente cerca de Villavicencio y La Macarena (Hilty & Brown 1986).

***Phaethornis "longuemareus"*.**- Tanto FGS como Naranjo *et al.* (2014) encontraron una segunda pequeña especie de *Phaethornis* en La Ceiba, algo más grande y más pálido que *P. ruber*, pero sin poder obtener una identificación positiva. El registro de FGS fue de un individuo visitando flores de *Palicourea* sp. en un bosque secundario joven y muy denso al lado del caño Pajarito. Dado que *P. longuemareus sensu stricto* está restringido al extremo NE de Venezuela, el ermitaño que encontramos casi seguramente corresponde a una de las especies segregadas de *P. longuemareus sensu lato* por Hinkelmann & Schuchmann (1997), entre las cuales la más probable sería *P. atrimentalis*, registrada desde la región amazónica hasta Guaviare y la Macarena. La mencionamos aquí para que observadores futuros estén alertos para obtener una identificación definitiva.

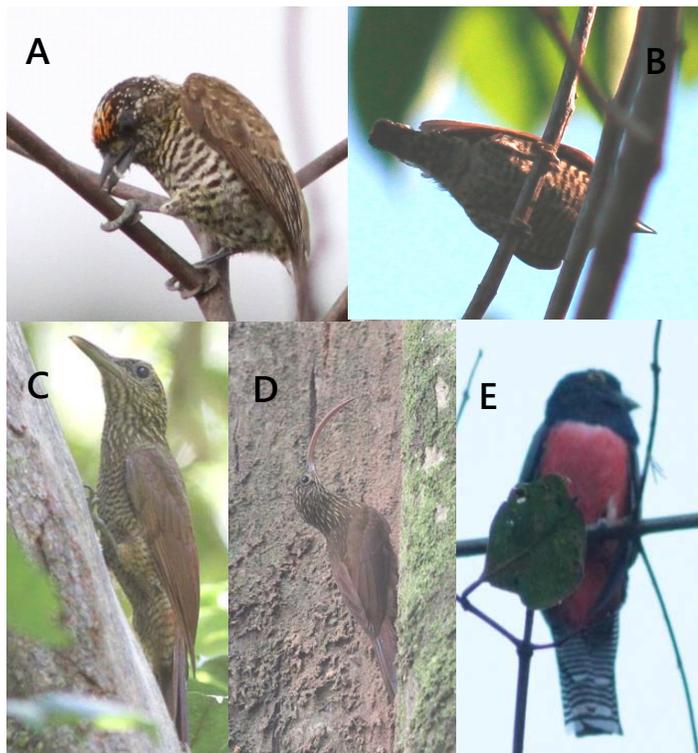


Figura 5. Aves de Inírida I. (A): *Piculus exilis* (foto JB). (B): *Piculus pumilus* (foto J. Stahl). (C): *Dendrocolaptes picumnus* (foto JB). (D): *Campylorhamphus procurvoides* (foto P. Flórez). (E): *Trogon curucui* (foto JB).

Picumnus spp. – Tenemos registros fotográficos de dos especies (*P. exilis* y *pumilus*, Fig. 6a,b) y registros visuales de *P. lafresnayi* de JB y Stahl & Janni, además de Hilty & Robbins. La presencia de tres especies similares de *Picumnus* de una sola localidad es extraordinaria, y sería muy interesante un estudio de cómo éstas se reparten entre los hábitats y recursos del sitio. Además, se ha cuestionado si *P. exilis* y *P. lafresnayi* realmente son especies distintas (Short 1992). Olivares (1955) reportó haber recolectado ambas en Mitú, pero se desconoce el paradero de estos especímenes (no están en la colección del Instituto de Ciencias Naturales). Por esto, sería importante recolectar ejemplares de *Picumnus* para análisis genéticos y morfométricos. Por otro lado, es notable que a pesar de su nombre en inglés (Orinoco Piculet), aún no hay registros de *P. pumilus* en Venezuela (Hilty 2003): irónicamente, sólo en Inírida ha sido encontrado cerca del Orinoco propiamente dicho, pero Newman (1992) lo reportó para Naquén.

Cranioleuca gutturata.- Esta especie fue observada y fotografiada por JB en bosque de várzea de Matraca en marzo 2014 (Fig. 6f), acompañando a una bandada mixta en niveles medias del bosque. Según Hilty & Brown (1986) todos los registros para Colombia estaban concentrados a lo largo de la frontera con Ecuador, aunque hay un registro al otro lado del Orinoco en Venezuela; es probable que esté presente más ampliamente en Colombia.

Thripophaga cherriei.- (Figs. 6b,c) Esta especie es endémica a la parte media de la cuenca del Orinoco, y es considerada como vulnerable por la IUCN y BirdLife (2000). Según Hilty & Brown (1986) era de esperar en Colombia pero no había registros para el país. El 2 de Marzo de 2012 JB registró esta especie por primera vez en Colombia. La especie fue encontrada y fotografiada en hábitat de várzea en las orillas del río Guaviare en el camino hacia la comunidad indígena de Matraca. No se encontró en ningún otro hábitat diferente al ribereño. Resalta que este sitio presenta una várzea con un sotobosque denso y con variedad de bejucos y algo de bambú. Una pareja estaba comenzando la construcción de un nido con ramitas secas y hojas, pero estaba en una etapa demasiado temprana de construcción para poder determinar su forma definitiva. El sitio fue bosque adentro a 30 m de la orilla del río. El 6 de enero de 2013 Flórez observó y fotografió al menos dos individuos participando en un gran grupo mixto en Matraca, compuesto por hormigueros, hojarasqueros, trepatroncos, atrapamoscas y algunas tangaras. El grupo estaba concentrado en la parte baja y media del bosque (1-7 m de altura). Los *T. cherriei* estaban enfocados en la búsqueda silenciosa de insectos en las hojas secas y lianas entre alturas de 1-5 m del suelo.

Anabacerthia ruficaudata/Philydor erythrocerum.- Flórez observó un individuo participando de un grupo mixto en Matraca que estaba buscando insectos entre 1-8 m de altura de bosque ribereño



Figura 6. Aves de Inírida II. **(A):** *Perissocephalus tricolor* (Foto JB). **(B):** *Granatellus pelzelni* (Foto J. Stahl). **(C):** *Thripophaga cherriei* (foto JB). **(D):** *Thripophaga cherriei* (foto P. Flórez). **(E):** *Phlegopsis nigromaculata* (foto FGS). **(F):** *Cranioleuca gutturata* (foto JB).

inundable con sotobosque denso y variedad de bejucos. Este individuo parecía ser de la especie *P. erythrocerum* ya que el color rufo en la cola parecía subir hasta la espalda y porque tenía una ceja pronunciada más evidente. Esta sería una gran extensión de distribución desde la parte sur de la Amazonia colombiana. Sin embargo, la observación fue breve, de tal forma que no se podía tener certeza de que no fuera de *Anabacerthia ruficaudata*, una especie muy similar y que antes estaba en *Philydor* y es más común en este tipo de hábitat y conocida de Mitú y al otro

lado del Orinoco en Venezuela, mientras que no hay registros de *P. erythrocerum* para el vecino país (Hilty 2003). Se menciona aquí para que observadores futuros puedan ser alertos para obtener una identificación definitiva.

Dendrocolaptes picumnus.- Fue registrada y fotografiada por JB (Fig. 5c) en Matraca en marzo 2012, cuando observó un individuo siguiendo una marabunda de hormigas guerreras (*Eciton*). La especie había sido registrada previamente en el oriente colombiano solamente a lo largo del piedemonte andino y en Leticia, aunque Newman (1992) lo registró en Naquén.

Campylorhamphus procurvoides.- Fotografiado por JB y Flórez (Fig. 5d) en Matraca. Según Hilty & Brown (1986) los únicos registros de esta especie en Colombia son a lo largo del piedemonte andino, pero hay registros hacia el este cerca de las fronteras de Ecuador y Venezuela (incluyendo las cercanías de Inírida). Es probable que la especie se distribuya ampliamente en el oriente colombiano.

Microrhophias quixensis.- JB y Flórez encontraron a esta especie regularmente en el bosque de várzea de Matraca, siempre asociada con áreas de bambú (Fig. 7c). Curiosamente, esta es otra especie que muestra un enorme vacío en su distribución cisandina de Colombia, siendo registrado únicamente en el extremo sur en Nariño, Caquetá y Amazonas (Hilty & Brown 1986) y por JB en Mitú. Además, no hay registros para Venezuela (Hilty 2003), aunque hay más subespecies hacia el sur y este de Suramérica. Sería importante recolectar por lo menos un par de especímenes; posiblemente representarían una subespecie nueva para la ciencia.

Myrmeciza disjuncta.- JB observó esta especie solo en una ocasión en enero de 2011: una pareja y posiblemente otro macho, moviendo y forrajeando

en sotobosque denso al borde de bosque alto sobre arena blanca en Sabanitas. Esta especie de afinidades guyaneses aún cuenta con pocos registros en Colombia y la zona del Orinoco representa el extremo occidental de su distribución conocida. El primer registro, documentado con foto de Inírida, fue conseguido por Dunning (1986); Newman (1992) obtuvo un solo avistamiento en la base de la Serranía de Naquén y comentó sobre su rareza, dada que su hábitat (bosque de tierra firme sobre arena blanca) parece ampliamente distribuido.

Pithys albifrons.- Esta especie era relativamente común en los bosques alrededor de Inírida y La Ceiba, en donde FGS obtuvo dos especímenes. Éstos son de interés por ser de la subespecie nominal (con una raya o mancha blanca detrás del ojo). Los ejemplares de más al sur (Mitú y la región amazónica) son de la subespecie *peruviana*, que carece de estas marcas (no hay ejemplares de Naquén). Posiblemente estos registros son los primeros de esta subespecie para el país; la especie no figura entre los ejemplares de Maipures (Dugand & Phelps 1946).

Phlegopsis nigromaculata.- Registrada como poco común o rara en la várzea de Matraca el 3 diciembre 2012 y 18 enero 2013, en ambas ocasiones con hormigas guerreras (*Eciton*) por JB; FGS capturó y recolectó una hembra en condición no reproductiva en bosque de tierra firme sobre una terraza al lado del río Inírida al comienzo del sendero a Laguna Rayado el 24 de marzo 1998 (Fig. 4e). Según Hilty & Brown (1986), la especie había sido registrada en Colombia solamente en Amazonas y Putumayo, pero hay especímenes recientes de San José de Guaviare; la especie no ha sido registrada en Venezuela (Hilty 2003). Es interesante anotar que Newman (1992) no reportó esta especie sino *P. erythroptera* en la Serranía de Naquén, de donde hay registros cercanos en Venezuela (Hilty 2003).

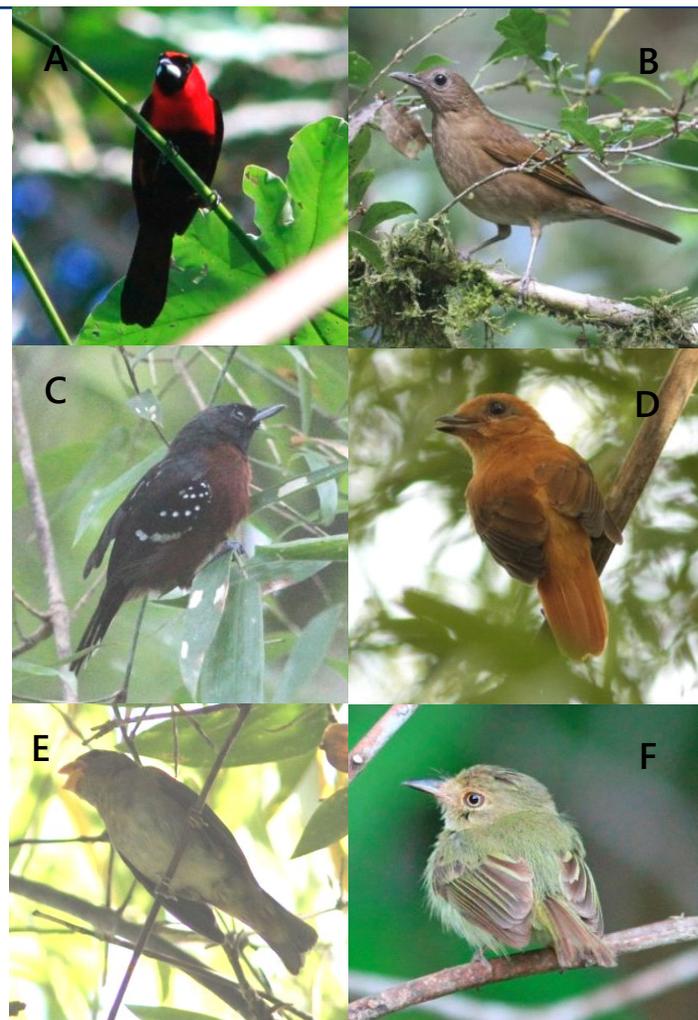


Figura 7. Aves de Inírida III. (A): *Ramphocelus nigrogularis*. (B): *Turdus fumigatus orenocensis*. (C): *Microrhophias quixensis*. (D): *Schiffornis major*. (E): *Sporophila schistacea*. (F): *Poecilotriccus latirostre* (fotos JB).

Poecilotriccus latirostris.- Esta especie fue observada y fotografiada por JB en bosque secundario al lado de potreros cerca de Inírida (Fig. 7f). Esto parece ser el registro más al norte para la especie, que no ha sido registrada en Venezuela (Hilty 2003).

Todirostrum chrysocrotaphum.- Flórez registró esta especie en enero del 2013. Resulta que hay cierta confusión entre esta especie y *P. pictum* que son muy parecidas; la única diferencia consistente entre ellos es la línea postocular amarillo conspicua de *P. chrysocrotaphum*, ausente en *pictum*. En su guía de Venezuela, Hilty (2003) distinguió *P.*

pictum de *P. chrysocrotaphum* con base en el “mugiendo” desde bosques primarios no pecho manchado del primero, supuestamente perturbados sobre arena blanca cerca de Inírida. La observó algunas veces, siempre volando en línea recta justo debajo del dosel y parando frecuentemente. En una ocasión en el bosque de Sabanitas en abril del 2012 un ave aterrizó brevemente en el subdosel cercano y él logró fotografiarla (Fig. 6a) para el primer registro confirmado para Colombia.

***Myiarchus swainsoni*.**- JB observó un *Myiarchus* sp. en bosque secundaria sobre arena blanca en Caño Vitina en Mayo del 2012 y no lo identificó con seguridad; sin embargo, en esta ocasión el ave estaba cantando. Regresó el día siguiente, la encontró el ave otra vez y grabó su canto. Comparando su grabación con los de xeno-canto, pudo identificarla definitivamente como *M. swainsoni*. Esta especie es una migratoria austral con pocos registros en Colombia. Es interesante que JB registró otra migratoria austral, *Myiodynastes maculatus solitarius*, en la misma fecha y lo fotografió; la foto muestra el listado negruzco fuerte del pecho y la falta de amarillo en el vientre que caracterizan esta subespecie. Al parecer, estos dos atrapamoscas sureños estaban recién llegados del sur.

***Schiffornis major*.**- Esta especie fue observado regularmente en bosque de várzea en Matraca por JB (Fig. 7d) y también por Flórez y Stahl & Janni. El mapa de Hilty & Brown muestra un enorme vacío entre el extremo sur de Colombia (Putumayo y Leticia) y un registro en Venezuela un poco al norte de Inírida. Sin embargo, fue reportado por Naquén por Newman (1992) y hay registros de Mitú (JB, pers. obs) y San José del Guaviare (FGS, espécimen): es otra especie que seguramente tiene una distribución amplia en el este de Colombia.

***Perissocephalus tricolor*.**- Esta especie fue vista una vez en Naquén por Newman (1992) y posiblemente escuchada en Inírida por P. Coopmans. JB la escuchó frecuentemente

***Progne subis*.**- Después de una tarde y noche de lluvias fuertes, hubo una emergencia masiva de termitas alados en la mañana de 20 marzo 1998 en La Ceiba; a las 11:30, apareció una bandada de 100+ aves de esta especie que durante una hora volaba sobre los potreros y bosque adyacente cazándolos; en un momento, FGS contó 30+ individuos posando en un árbol seco alto. Dos horas después, todos partieron hacia el norte siguiendo su migración, sobre la cual hay pocos reportes para el país.

***Turdus fumigatus*.**- Esta especie fue observado por JB, Flórez y Stahl & Janni en pocas ocasiones en Matraca, en donde JB obtuvo una foto (Fig. 7b). Es claramente de la subespecie *orenocensis* (fide M. Lentino, que vio la foto), que parece no haber sido registrado previamente en Colombia. Esta subespecie es frecuentemente confundida con *T. obsoletus* o *T. hauxwelli* (hasta en colecciones), pero ninguna de estas dos está registrada en Venezuela o la región del Orinoco en Colombia.

***Tangara callophrys*.**- JB observó algunos ejemplares en una banda mixta con *T. velia* en el dosel de un árbol aislada en Caño Vitina en marzo 2012 y también en febrero de 2014. Estos registros representan una extensión enorme hacia el norte según el mapa en Hilty & Brown (1986). Sin embargo, la especie había sido observado de cerca en óptimas condiciones en la serranía de Naquén (Newman 1992) y además, FGS (datos sin publicar) la observó cerca de San José de Guaviare el 27 de junio 2013. En todos estos casos, estaba

en compañía con *T. velia*, la única especie muy abundante en los primeros tres meses de 2012 y similar del género, permitiendo comparaciones después desapareció. Previamente había sido registradas con ésta. Evidentemente, *T. callophrys* registrada solo en la zona andina, en donde está tiene una distribución mucho más continua que lo esporádica y local, también asociada con episodios de la fructificación masiva de los bambúes (*Chusquea* spp.); aparentemente esto es el primer registro en las tierras bajas del oriente colombiano.

Ramphocelus nigrogularis.- Esta especie fue observada y fotografiada (Fig. 7a) varias veces en Matraca por JB y Stahl & Janni, en donde era moderadamente común, una extensión interesante desde la Amazonia. Registros recientes en San José del Guaviare por JB, FGS y otros indican una distribución más continua hacia el norte; todavía no ha sido registrada en Venezuela.

Tachyphonus luctuosus.- FGS observó una pareja de esta especie en una bandada mixta en bosque de tierra firme cerca del río Inírida en La Ceiba el 25 de marzo 1998; fue previamente registrada en Naquén por Newman (1992). Esa es el registro más al norte de la especie en el este de Colombia; es otra de las cuyas distribuciones que se extienden desde la Amazonia.

Conirostrum speciosum.- JB observó esta especie en el dosel alto del bosque del sendero de Matraca. Esta especie fue conocida en Colombia solamente por registros en Amazonas y pieles de "Bogotá" (Hilty & Brown 1986), pero hay varios registros recientes del piedemonte andino en Meta, Boyacá y Casanare. En la zona llanera, JB y FGS la observó recientemente en Hato La Aurora, en el noreste de Casanare y JB lo había observado frecuentemente en Hato El Frío en el sur de los llanos de Venezuela. El presente reporte indica que la especie está presente en la zona del medio Orinoco en Colombia; no había sido registrado en esta zona en Venezuela (Hilty 2003).

Sporophila schistacea.- Esta especie fue observada por JB en Matraca, en un área del bosque en que el bambú estaba en fructificación (Fig. 7e). Era

Sporophila bouvronides.- JB observó esta especie solo en mayo 2012 junto con otros semilleros en sabana abajo de los cerros de Caño Vitina. La especie es una migratoria intratropical, y aparentemente anida en el norte de Colombia y después emigra hacia el sur y este, llegando hasta Amazonas. Los registros previos del oriente colombiana son de bandadas no reproductivas en el este de Meta, Vaupés y el sur de Amazonas (Hilty & Brown 1986). La especie muy similar, *S. lineola*, también una migratoria intratropical, fue observada en Inírida por Hilty & Robbins en octubre pero no entre diciembre y mayo por nosotros. Esta asincronía en los patrones migratorios fue una de las razones de Schwartz (1975) para considerarlas como especies distintas.

Saltator striatipectus.- Aparentemente esta especie no había sido registrada en la parte cisandina de Colombia (Hilty & Brown 1986); el registro más cercano parece ser del piedemonte sur de la cordillera de Mérida en Venezuela (Hilty 2003). Por esto, la observación de un individuo por JB en mayo 2012 en la misma área que la especie anterior, cerca de cerros de Caño Vitina, es interesante: podría representar una expansión reciente, o un individuo extraviado.

Granatellus pelzelni.- JB observó esta especie muy brevemente en Matraca en enero 2012 y la identificó muy tentativamente. Luego Flórez la observó en enero 2013 en várzea con sotobosque denso y numerosos bejucos en Matraca y logró tomar fotos que representaban el primer registro documentado para Colombia (Flórez 2013). Tanto

JB como Stahl & Janni han observado esta especie en Matraca y Stahl obtuvo una foto (Fig. 6b). Se ha observado haciendo parte de grupos mixtos en los cuales participaban diferentes furnáridos incluyendo a *Thripophaga cherriei*, buscando insectos en hojas secas y lianas entre alturas de 1-5 m sobre el suelo.

***Zonotrichia capensis*.**- El 22 de marzo 1998 FGS recolectó una pareja en Sabana Agujón; la especie regularmente se encuentra en las sabanas cerca de Inírida (especialmente en rastros al lado de la carretera para Vitina). Hilty & Brown (1986) tenían registros en el este de Colombia solamente de las sabanas del sur de la serranía de La Macarena, el área de Mitú, y dos sitios en el este de Guainía. FGS recolectó la especie en Chiribiquete y describió la subespecie *bonnetiana* (Stiles 1995) con base en su tamaño más pequeño y coloración más contrastante que los ejemplares de la Macarena; tentativamente adscribió los ejemplares de Mitú a esta subespecie y notó que su distribución probablemente se extendía a Venezuela con base en un ejemplar del río Negro mencionado por Chapman (1940) que por su tamaño y coloración no cabía en las subespecies conocidas de ese país, pero no la describió por falta de más material. En octubre 2012, J. P. López y O. Acevedo obtuvieron dos ejemplares en la serranía de La Lindosa cerca de San José de Guaviare; todos estos ejemplares son concordantes en mediciones y coloración con *bonnetiana*, a diferencia de los de la Macarena, que posiblemente representan una subespecie sin describir. Es de anotar que el comportamiento de *bonnetiana* es muy diferente al de la subespecie *costaricensis* de los Andes: sólo habita las sabanas sobre arena blanca, no es manso y confiado sino más bien arisca y evita los potreros y áreas de habitaciones humanas.

Discusión

Haffer (1974) consideró a Guainía de particular

interés para la biogeografía porque representa un área de contacto entre elementos faunísticos del este (su refugio de Guyana) y oeste (el refugio del Napo). Nuestro estudio demuestra que la región de Inírida cuenta con una representación mucho más rica de la avifauna amazónica que la que había sido registrada previamente; muchas de estas especies alcanzan en Inírida los límites norteños de sus distribuciones en Colombia. También cuenta con muchas especies de hábitats sobre arena blanca, incluyendo la presencia de por lo menos 19 especies consideradas como endémicas al área de Imerí e indicadores de estos hábitats por Cracraft (1985), Stotz *et al.* (1996) y Stattersfield *et al.* (1998). Sin embargo, algunas de estas especies han sido registradas mucho más hacia el suroeste en Colombia, siempre en estos hábitats (véase Tabla 1 para ejemplos). Registramos varias especies más, características de hábitats sobre arena blanca pero no consideradas por estos autores (v. gr., *Galbula leucogastra*, *Attila citriniventris*, *Perissocephalus tricolor*) también en Inírida y varias especies parecen alcanzar su límite occidental aquí, como *Ortalis motmot*, *P. tricolor*, *Granatellus pelzelni* y *Thripophaga cherriei*. Áreas discontinuas de extensiones variables de bosques y sabanas sobre suelos de arena blanca de origen del escudo guyanés se presentan en gran parte de la Amazonia colombiana al sur del río Guaviare, desde la Macarena, Chiribiquete y el río Apaporis hacia el norte y este. Sería interesante realizar inventarios y estudios filogenéticos de las aves de estas áreas presumiblemente relictuales y aisladas desde el último máximo glacial (*cf.* Haffer 1974).

Al fin ¿cuántas especies de aves hay en Inírida? ¿Qué tan completo es el inventario actual? Por la diversidad de fuentes que consultamos no es factible usar los métodos de curvas de acumulación de especies y los índices calculados sobre éstas, que son más aplicables a muestras cuantitativas y puntuales, pero hay otros datos disponibles que permitan una estimación bastante confiable. La lista de especies de la Estrella Fluvial

de Inírida de Naranjo (2014) es especialmente importante en este aspecto porque agrega unas 30+ especies a nuestra lista. Aunque ellos visitaron más localidades, algunas afuera de los límites de nuestro estudio, todas las especies podrían perfectamente encontrarse, por lo menos esporádicamente, en nuestra área, incluyendo por lo menos una migratoria boreal (*Riparia riparia*) y una austral (*Elaenia parvirostris*). También es pertinente la información sobre la avifauna del lado venezolano recopilado por Hilty (2003) y el inventario de Naquén de Newman (2002). De la lista de ca. 280 especies de Naquén, unas 50 no han sido registradas en Inírida. Entre éstas hay cinco especies de migratorias australes que, por las épocas de muestreo respectivas (julio y agosto en Naquén, principalmente diciembre a mayo en Inírida), seguramente están en Inírida durante sus épocas de invernación a mediados del año. Especies como *Rupicola rupicola* y *Aeronautes montivagus* no tienen hábitat apropiado en Inírida (farallones, cañones rocosas). Algunas especies de amplia distribución como rapaces grandes (e.g., *Harpia harpyja*, *Spizaetus ornatus*) que fueron registradas en Naquén probablemente están también en Inírida, pero a bajas densidades. Tres especies de tinamúes *Crypturellus* en Naquén probablemente se encontrarán con trabajos más intensivos con vocalizaciones (de hecho, JB y PF habían registrado vocalizaciones de tales aves sin identificaciones definitivas). Sin embargo, el conjunto más grande de aves de Naquén que no se ha registrado todavía en Inírida (ca. 32 especies) es la de aves de afinidades amazónicas, especialmente suboscines de las familias Furnariidae y Thamnophilidae. Por lo menos 12 de éstas han sido registradas al lado venezolano del Orinoco y serían esperadas en Inírida, igual que algunas especies de afinidades guyanesas (cf. Tabla 1) como *Myrmeciza pelzelni*, *Hemitriccus inornatus*, *Polioptila guianensis* y *Tangara punctata* (recién encontrada en Naquén por Quevedo & Luna 2012). Algunas especies de amplia distribución en el oriente colombiano todavía no han sido encontradas en Inírida (v. gr., *Tersina viridis*, *Hylophilus ochraceiceps*). En total, podríamos predecir que con un trabajo intensivo con redes, vocalizaciones y recolectas selectivas, se podría agregar unas 30 a 50 especies a nuestro inventario, que, incluyendo los registros de Naranjo et al. (2014), hasta la fecha alcanza unas 466 especies y ya podría incluir ca. 90% de la avifauna de Inírida.

Registros recopilados por Fernández (2013) y Trujillo et al. (2014) demuestran que la región de Inírida alberga una riqueza única de varios otros grupos de vertebrados también, incluyendo a peces, reptiles, anfibios y mamíferos. Se destacan los únicos registros de Colombia (fide J. D. Lynch) de una rana (*Aparosphenodon venezolanus*) y una tortuga (*Podocnemis erythrocephala*), además de una población del delfín de río (*Inia geoffrensis*), importante en la cosmografía de los pueblos indígenas de la región (fide H. Mantilla) y amenazada (Rodríguez-Mahecha et al. 2006) y 16 especies de peces de la cuenca del Orinoco también consideradas como amenazadas (Mojica et al. 2013). Es claro la fauna de esta región, aún relativamente poco explorada, amerita más estudio y medidas de protección.

Sin embargo, una amenaza se cierne sobre la región de Inírida: la minería, que por sus efectos de deforestación y contaminación podría propiciar efectos devastadores sobre las aguas puras y suelos poco fértiles con regeneración lenta de la cobertura boscosa. El gobierno colombiano ha señalado a toda Guainía como de alto interés para exploración minera debido a la riqueza de los suelos de coltán, un mineral importante para el desarrollo de tecnologías nuevas. Aunque no hubo, hasta octubre de 2013, ningún título minero otorgada, ya existe minería ilegal de oro con barcasas removiendo suelo en el río Inírida arriba de Mavecure (fide S. Usma). Por esto, desde 2004

Tabla 1. Especies de interés especial en hábitats sobre arena blanca según: A. Cracraft (1985)¹, B. Stotz *et al.* (1996)², Stattersfield *et al.* (1998)³, y registros de su presencia en la Serranía de Naquen (Newman 1992) y C. Inírida (present study), además de otras áreas sobre arena blanca más al sureste: el medio río Apaporis (Stiles 2010) y Chiribiquete (Stiles *et al.* 1995, Alvarez *et al.* (2003) para indicar la extensión de distribución en el país de las aves de este hábitat.

Especies	Citas de interés	Registrado en:			
		Inírida	Naquén	Apaporis	Chiribiquete
<i>Crypturellus duidae</i>	A,C		X	X?	X
<i>C. casiquiare</i>	A,C				X
<i>C. erythropus</i>	B				
<i>Eupsittula pertinax</i>	B	X	X		
<i>Nonnula amaurocephala</i>	A				
<i>Selenidera nattereri</i>	A	X			X
<i>Picumnus pumilus</i>	A,C	X	X		X
<i>Hylexetastes stresemanni insignis</i>	A				X
<i>Thripophaga cherriei</i>	A,C	X			
<i>Thamnophilus punctatus</i>	B	X			
<i>Formicivora grisea</i>	B	X	X	X	X
<i>Myrmotherula ambigua</i>	A,C	X	X		X
<i>M. cherriei</i>	B	X	X	X	X
<i>Herpsilochmus dorsimaculatus</i>	B,C	X	X	X	X
<i>Myrmeciza disjuncta</i>	A,C	X	X		
<i>M. pelzelni</i>	A,C		X		X
<i>Rhegmatorhina cristata</i>	A,C			X	X
<i>Gymnopithys leucaspis lateralis</i>	A	X	X	X	X
<i>Hemitriccus inornatus</i>	A,B,C		?		
<i>Elaenia cristata</i>	B	X			X
<i>E. ruficeps</i>	B	X	X		X
<i>Neopelma chrysocephalum</i>	B	X	X	X	X
<i>Xenopipo atronitens</i>	B	X	X	X	X
<i>Heterocercus flavivertex</i>	A	X	X	X	X
<i>Cyanocorax heilprini</i>	A,B,C	X	X	X	
<i>Hylophilus brunneiceps</i>	A,B	X	X	X	X
<i>Tachyphonus phoeniceus</i>	B	X	X		X
<i>Schistochlamys melanopis</i>	B	X			
<i>Dolospingus fringilloides</i>	A,B,C	X	X		X

1= Propias del Imerí centro de endemismo

2= Indicadores de hábitats sobre arena blanca en buen estado

3= Endémicas con distribuciones restringidas del área de endemismo 065, hábitats sobre arena blanca de los altos ríos Orinoco y Negro

el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Rural venía adelantado una propuesta para la declaración de la Estrella Fluvial de Inírida como sitio Ramsar para blindarla contra los efectos directos e indirectos de la minería. Desde 1971 Colombia se acoge al Convenio de Ramsar, que propende por la conservación de los humedales y otros cuerpos de agua y la región de Inírida claramente califica para protección en este sentido. A pesar del concepto negativo (pero no vinculante) del Ministerio de Minas, la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacional y Naturales logró la declaración de la "Estrella Fluvial de Inírida" como sitio Ramsar en octubre del 2013. Como Colombia está solicitando su acreditación como miembro de la ODCE (Organización de Desarrollo y

Cooperación Económico), la cual compromete a los países miembros hacia un desarrollo concordante con la conservación del medio ambiente, la declaración como sitio Ramsar de la Estrella Fluvial de Inírida representa un paso importante, oportuno y concordante con tal membresía. Sin embargo, especialmente con la existencia de minería ilegal casi en el borde sur de esta reserva, es urgente que esta declaración se traduzca lo antes posible en medidas de vigilancia y protección efectivas.

Agradecimientos

JB agradece a la gente de Inírida, especialmente los lancheros para transporte puntual a Matraca y los pueblos indígenas de Sabanitas y Matraca que le dieron la bienvenida y le permitieron sacar fotografías libremente; le debe un agradecimiento muy especial a Martha Alexandra Venegas por su apoyo con información, contactos locales y logística. FGS agradece a Arturo Rodríguez por su ayuda indispensable en el campo y el museo, a la comunidad indígena de La Ceiba y el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia por todo el apoyo logístico de su visita, a la comunidad indígena de La Ceiba por su apoyo logístico y guianza en el campo y a la CDA por información y los permisos de recolecta. Agradecemos a Pablo Flórez, Justyn Stahl, Ottavio Janni y Peter Kaestner por permitirnos citar algunos de sus registros de aves de Inírida, y a Flórez y Stahl por permitirnos usar algunos de sus fotos en este artículo, y a dos revisores anónimos y Andrés Cuervo para comentarios valiosos sobre este manuscrito.

Literatura citada

ÁLVAREZ, M., A. M. UMAÑA, G. D. MEJÍA, J. CAJIAO, P. VON HILDEBRAND & F. GAST. 2003. Aves del Parque Natural Nacional Serranía de Chiribiquete, Amazonia-provincia de la Guyana, Colombia. *Biota Colombiana* 4:49-63.

BECKERS, J. & P. FLÓREZ. 2013. Birdwatching in Colombia.

Wordpress.com, impreso en China.

BIRDLIFE INTERNATIONAL 2000. Threatened birds of the world. BirdLife Internacional, Cambridge, UK y Lynx Edicions, Barcelona, España.

CHAPMAN, F. M. 1940. The postglacial history of *Zonotrichia capensis*. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 77:381-438.

CHERRIE, G. K. 1916. A contribution to the ornithology of the Orinoco region. *Bulletin of the Museum of the Brooklyn Institute of Science* 2:133-374.

CRACRAFT, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. *Ornithological Monographs* 36:49-84.

DUGAND, A. & W. H. PHELPS. 1946. El status geográfico de las aves de Maipures (Colombia). *Caldasia* 4:243-276.

DUNNING, J. S. 1986. South American landbirds: a photographic guide to identification. Harrowood Books, Newton Square, PA.

FERNÁNDEZ, A. 2013. La estrella fluvial del Inírida: al límite del progreso. *UN Periódico*, no. 168, mayo del 2013.

FLÓREZ, P. 2013. Pl. 5 en: Neotropical notebook: new records and photographs (G. Kirwan *et al.*, eds.). *Neotropical Birding* 14:61.

GARCÍA, J.M. & E. BOTERO-DELGADILLO. 2013. Nuevos registros de distribución del Cabezón Cinéreo (*Pachyramphus rufus*) en Colombia. *Ornitología Colombiana* 13:69-73.

HAFFER, J. 1974. Avian speciation in tropical South America. *Publications of the Nuttall Ornithological Club*, no. 14.

HILTY, S. L. 2003. Birds of Venezuela, second edition. Princeton University Press, Princeton, NJ.

HILTY, S. L. & W. L. BROWN. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press, Princeton, NJ.

HINKELMANN, C. & K:L: SCHUCHMANN. 1997. Phylogeny of the hermit hummingbirds (Trochilidae: Phaethornithinae). *Studies of the Neotropical Fauna and Environment* 32:142-163.

MCNISH MERRILL, T. 2007. Las aves de los Llanos Orientales. M & B Ltda., Bogotá.

MOJICA, J. I., J. S. USMA OVIEDO, R. ÁLVAREZ-LEÓN & C. A. LASSO (eds.). 2012. Libro rojo de los peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia & Universidad de Manizales. Bogotá.

NARANJO, L. G., S. RESTREPO & J. ZAMUDIO. 2014. Aves de la Estrella Fluvial de Inírida. Págs. 154-167 y 317-336 *en*: F. J. Trujillo, J. S. Usma & C. A. Lasso (eds). Biodiversidad de la Estrella Fluvial de Inírida. WWF Colombia, Corporación para Desarrollo Sostenible del norte de Amazonia (CDA), Fundación Omacha & Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá.

NEWMAN, J. 1992. Birds. Págs. 61-91 *en*: Amazon 1992: final report: a Cambridge-RHBNC expedition to Colombia.

- Cambridge, UK.
- OLIVARES, A. 1955. Algunas aves de la Comisaría del Vaupés (Colombia). *Caldasia* 7:259-275.
- OLIVARES, A. 1973. Las aves de la Orinoquia colombiana. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- PHELPS, W. H. 1944. Resumen de las colecciones de aves hechas en Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 61:325-444.
- QUEVEDO, A. & J. C. LUNA. 2012. Dos nuevas especies para Colombia en el departamento de Guainía. *Conservación Colombiana* 17:26-27.
- REMSEN, J. V. JR., C. D. CADENA, A. JARAMILLO, M. NORES, J. F. PACHECO, J. PÉREZ-EMÁN, M. B. ROBBINS, T. S. SCHULENBERG, F. G. STILES, D. F. STOTZ & K. J. ZIMMER. 2015. A classification of the birds of South America. http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACC_Baseline.htm (version de 4 septiembre 2015).
- RODRÍGUEZ-MAHECHA, J. V., M. ALBERICO, F. TRUJILLO & J. JORGENSEN. 2006. Libro Rojo de los mamíferos de Colombia. *Conservación Internacional Colombia & Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial*, Bogotá.
- SHORT, L. L. 1992. Woodpeckers of the world. Delaware Museum of Natural History, Monograph 4.
- STATTERSFIELD, A. J., M. J. CROSBY, A. J. LONG & D. C. WEGE. 1998. Endemic bird areas of the world: priorities for biodiversity conservation. BirdLife International, Cambridge, UK.
- STILES, F. G. 1995. Dos nuevas subespecies de aves de la Serranía de Chiribiquete, departamento de Caquetá, Colombia. *Lozania* 66:1-16.
- STILES, F. G. 2010. La avifauna de la parte media del río Apaporis, departamentos de Vaupés y Amazonas, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 34:381-396.
- STILES, F. G., J. L. TELLERÍA & M. DÍAZ. 1995. Observaciones sobre la composición, ecología y zoogeografía de la avifauna de la Sierra de Chiribiquete, Caquetá, Colombia. *Caldasia* 17: 481-500.
- STOTZ, D. F., J. W. FITZPATRICK, T. A. PARKER III & D. MOSKOVITS. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press, Chicago, IL.

Recibido: 25 de noviembre de 2014 *Aceptado:* 12 de noviembre de 2015

Anexo 1. Aves registradas en la Estrella Fluvial de Inírida.

Familia, Especie	Sitios, tipo registro			Hábitats, abundancias											Tipo de ext. distr.
	Inírida	La Ceiba	Mavecure	BTF	BVA	BGL	BSJ	RSC	POT	SAB	RIO	PCL	AER	PPI	
Tinamidae															
<i>Tinamus major</i>	A	S		P											
<i>T. guttatus</i>	A		A												N ₃ V+
<i>Crypturellus soui</i>	A	A					P	P							E ₁ V+
<i>C. cinereus</i>	A	A		P						P					
<i>C. undulatus</i>	A	A			P										N ₂ V ₀
Cracidae															
<i>Ortalis motmot</i>		VA				X									WV+
<i>Penelope jacuacu</i>		VA		R											
<i>Crax tuberosa</i>	V	V		R											
<i>C. alector</i> § (I)	V			X											
<i>Pipile cumanensis</i>	F				R?										
Anatidae															
<i>Dendrocygna autumnalis</i> § (I)	V										X				
<i>Cairina moschata</i>	F	V			X										
<i>Anas discors</i> †	V	V									C-R ^B				
Phalacrocoracidae															
<i>Phalacrocorax brasiliensis</i>	V										P				
Anhingidae															
<i>Anhinga anhinga</i>	V										P	P	R		
Ardeidae															
<i>Tigrisoma lineatum</i>	F										R	P-R			
<i>Nycticorax nycticorax</i> § (I)	V					X									
<i>Nyctanassa violacea</i>	V										R				
<i>Cochlearius cochlearius</i>	V	V				P					P-R				
<i>Butorides striatus</i>	V	V									C	C			
<i>Bubulcus ibis</i>	V								C		C	C			
<i>Ardea cocoi</i>	F										P-C	P			
<i>A. alba</i>	F										C				
<i>A. herodias</i> †§ (I)	V										X				
<i>Pilherodias pileatus</i>	V	V			R							R			
<i>Egretta thula</i>	V	V									R	P			
<i>E. tricolor</i> †§ (I)	V										X				E ₃
<i>E. caerulea</i>	V	V									P-R				
Threskiornithidae															
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	V	VA			P						P				
<i>Phimosus infuscatus</i>	V					P			P		P	P	P		
<i>Plegadis falcinellus</i>	V											P			
Cathartidae															
<i>Coragyps atratus</i>	F	V	V								P		C	C	
<i>Sarcoramphus papa</i>	F	V											P		
<i>Cathartes aura</i>	V	V											C	P	
<i>C. melambrotus</i>	F												P-C		N ₂ V+
<i>C. burrovianus</i>	V										P				

Aves de la región de Inírida

Familia, Especie	Sitios, tipo registro			Hábitats, abundancias											Tipo de ext. distr.
	Inírida	La Ceiba	Mavecure	BTF	BVA	BGL	BSJ	RSC	POT	SAB	RIO	PCL	AER	PPI	
Pandionidae															
<i>Pandion haliaetus</i> †	F	V									C	P			
Accipitridae															
<i>Leptodon cayennensis</i>	F		V					R							N ₂ V+
<i>Elanoides forficatus</i>	F		V	P			P						P-C		E ₁ N ₂
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	F								P				P		
<i>Ictinia plumbea</i>	F	V				C	C		C				C		
<i>Chondrohierax uncinatus</i> ‡	V			X											
<i>Accipiter poliogaster</i> #	V						X								N ₂ V+
<i>A. bicolor</i>	F			X			X								
<i>A. superciliosus</i>	V						X								
<i>Geranoospiza caerulescens</i>	F				X										
<i>Busarellus nigricollis</i>	F	V									P	P	P		E ₂ V+
<i>Leucopternis schistaceus</i>	F				C	C							P		
<i>Pseudastur albicollis</i>	F						R						R		
<i>Rupornis magnirostris</i>	F	VA		P	R		C	C	C				C		
<i>Buteo nitidus</i>	V						R		X						
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	F								R						
<i>Buteogallus urubitinga</i>	F	V		X	R					R					
<i>B. meridionalis</i>	F									P					
<i>Spizaetus tyrannus</i>	VA												R		
<i>S. melanoleucus</i>	F												R		E ₂ N ₁
Falconidae															
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	F	A					P			P					E ₂ N ₃
<i>Micrastur semitorquatus</i>	VA	A		P											E ₁ N ₃
<i>M. gilvicollis</i>	A	S		R											N ₂ V+
<i>Caracara cheriway</i>	V						C	C		C			P		
<i>Milvago chimachima</i>	F						C	C		C	C		C		
<i>Ibycter americanus</i>	F	VA		P	P						R				
<i>Daptrius ater</i>	F	V		C			C	P		P	C				
<i>Falco ruficularis</i>	F	V					P				P		R		
<i>F. femoralis</i>	V								X						
Ciconiidae															
<i>Jabiru mycteria</i>	V								X						
Podicepsidae															
<i>Podilymbus podiceps</i>	V											P			E ₁ *
Rallidae															
<i>Aramides cajanea</i>	V	A			P		X					R			
<i>Anurolimnas viridis</i>	VA											P			
<i>Porzana albicollis</i>	V											P			E ₃ S
<i>P. carolina</i> †	V											P			
Heliornithidae															
<i>Heliornis fulica</i>	V	V				X					X	P			

Familia, Especie	Sitios, tipo registro			Hábitats, abundancias											Tipo de ext. distr.
	Inírida	La Ceiba	Mavecure	BTF	BVA	BGL	BSJ	RSC	POT	SAB	RIO	PCL	AER	PPI	
Eurypygidae															
<i>Eurypyga helias</i>	V										X	X			
Charadriidae															
<i>Charadrius collaris</i>	F								X		C		P		
<i>C. semipalmatus</i> †§ (I)	V										X				
<i>Vanellus chilensis</i>	V								C						
<i>Hoploxypterus cayanus</i>	F	V									P				
Recurvirostridae															
<i>Himantopus mexicanus</i>	V											P			
Burhinidae															
<i>Burhinus bistriatus</i>	V								X	X					
Jacanidae															
<i>Jacana jacana</i>	V								X			P-C			
Scolopacidae															
<i>Gallinago paraguayae</i>	V	VA							P	P-C					
<i>G. undulata</i> †	V											X			
<i>Actitis macularius</i> †	V										R	P-C			
<i>Tringa solitaria</i> †	F											P-R			
<i>T. melanoleuca</i> †	V											R			
<i>T. flavipes</i> †	V											R			
<i>Calidris fuscicollis</i> †	V								p ^B						
<i>Bartramia longicauda</i> †		V							P						
Laridae															
<i>Sternula superciliaris</i>	F											C			
<i>Phaetusa simplex</i>	F											P-C			
Rynchopidae															
<i>Rynchops niger</i>	V	V										P-C			
Columbidae															
<i>Columbina passerina</i>	F								P	P-C					N ₃ SV
<i>C. minuta</i>	V	V								P					
<i>C. talpacoti</i>	F								P	P				P-C	
<i>Claravis pretiosa</i>	VA	V						P						R	
<i>Patagioenas speciosa</i>	F	A			R	P	C								
<i>P. cayennensis</i>	F	VA					C							R	
<i>P. subvinacea</i>	F	VA		C											
<i>Leptotila verreauxi</i>	F						P	P							E ₃ SV+
<i>L. rufaxilla</i>	F	VA			P-C		P								
<i>Zenaida auriculata</i> §	(I)													X	
<i>Geotrygon montana</i>		S		P											
Psittacidae															
<i>Ara ararauna</i>	F	V											P		
<i>A. macao</i>	V	V		P									C		
<i>A. chloropterus</i>	F		V	P?									P-C		
<i>A. severus</i>	V						P						C		
<i>A. militaris</i> § (I)						X									E ₁

Aves de la región de Inírida

Familia, Especie	Sitios, tipo registro			Hábitats, abundancias											Tipo de ext. distr.
	Inírida	La Ceiba	Mavecure	BTF	BVA	BGL	BSJ	RSC	POT	SAB	RIO	PCL	AER	PPI	
Psittacidae															
<i>Orthopsittaca manilata</i>			VA										P		
<i>Eupsittula pertinax</i>	V	V				P	P		P				C		
<i>Psittacara</i>	V					X									E ₁ N ₂
<i>Brotogeris cyanoptera</i>	F	V	V	C		P	C						C		
<i>Pionites melanocephalus</i>	F			P-C											
<i>Touit huetii</i>		S									P-R				N ₂ E ₁ V
<i>Forpus sclateri</i>	V						R								
<i>Pyrrhula barrabandi</i>	F	V		P	P					P					
<i>Pionus menstruus</i>	V			P-C			P-C						P		
<i>Amazona ochrocephala</i>	V	V					R	R					P-R		
<i>A. amazonica</i>	F	V		P			C	P					C		
<i>A. festiva</i> § (I)	V			X				X							
<i>A. farinosa</i>	F	V		C											N ₂ V+
Opisthocomidae															
<i>Opisthocomus hoazin</i>	V					P					P-C				E ₃ V ₀
Cuculidae															
<i>Piaya cayana</i>	F	V			P	P	C								
<i>P. melanogaster</i>	F			P											
<i>Coccyua minuta</i>	V	V			R	R									
<i>Crotophaga major</i>	VA	V				R						P			
<i>C. ani</i>	VA	V							C						
Strigidae															
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	A	VA		P	P										E ₁ N ₃ V
<i>Megascops choliba</i>	A	A					P-C								
<i>M. watsonii</i>		A		P-R											N ₃ V+
<i>Glauclidium brasilianum</i>	A	VA					P								
Nyctibiidae															
<i>Nyctibius griseus</i>	A						P								E ₃ V+
<i>N. grandis</i>		S		P											N ₂ V+
Caprimulgidae															
<i>Chordeiles rupestris</i> ‡	V										X				
<i>C. pusillus</i>	F									C	C				
<i>C. acutipennis</i>	V									P					
<i>Podager nacunda</i> § (I)	V										X			X	
<i>Nyctiprogne leucopyga</i>	F	VA				P					P-C				
<i>Nyctidromus albicollis</i>	VA	VA	V				P	C	P	P					
<i>Antrostomus rufus</i>		VA								P-R					E ₁₂ V+
<i>Hydropsalis cayennensis</i>		V								R					E ₃ SV+
<i>Nyctipolus nigrescens</i>		V								R					
Apodidae															
<i>Streptoprocne zonaris</i>	V	V											P		
<i>Chaetura brachyura</i>	V	V											P		

Familia, Especie	Sitios, tipo registro			Hábitats, abundancias											Tipo de ext. distr.
	Infrida	La Ceiba	Mavecure	BTF	BVA	BGL	BSJ	RSC	POT	SAB	RIO	PCL	AER	PPI	
Apodidae															
<i>C. cinereiventris</i>	V	V											P		E ₂ N ₃ V+
<i>Panyptila cayennensis</i>		V											P-R		
<i>Tachornis squamata</i>	V	V										P	C		
Trochilidae															
<i>Florisuga mellivora</i>	V	V				P									
<i>Glaucis hirsutus</i>	V	V			P-R		P-R								E ₃ V+
<i>Threnetes leucurus</i> ‡	V			X											
<i>Phaethornis ruber</i>	V	V		P-C			C								
<i>P. "longuemareus" (atrimentalis?)</i>		V					P								(N ₂ V ₀ ?)
<i>P. hispidus</i>	V			P	C										
<i>P. bourcierii</i>	F	C		P-C	P-C										
<i>P. malaris</i>	V	C		P	P										
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	V						R	P-R						X	
<i>Chrysolampis mosquitus</i>	V						P								
<i>Heliiothryx auritus</i>	F	V		P-C		P									
<i>Polytmus theresiae</i>	F	S						P-C		C					E ₂ N ₃ V+
<i>Discosura langsdorffi</i>	F					P	P								N ₃
<i>Calliphlox amethystina</i>	F						P								
<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	V							P						R	
<i>Chlorestes notata</i> § (l)	V					X									
<i>Campylopterus largipennis</i>	F			R	P										
<i>Thalurania furcata</i>	V	C		C	C		C								N ₃ V+
<i>Amazilia versicolor</i>	F	S						P-C		P					
<i>A. fimbriata</i>	F	C		P			C	C						C	
<i>Hylocharis cyaneus</i>	F	S		P			P								N ₃ V+
Trogonidae															
<i>Trogon melanurus</i>	F				P										
<i>T. viridis</i>	F	V		C	C		P-C	R							
<i>T. violaceus</i>	F	V			P										N ₂ V+
<i>T. rufus</i>	F	V		P	R										E ₁ N ₃ V+
<i>T. curucui</i>	F				X										N ₁ E ₁
<i>T. collaris</i>	V				R										
Alcedinidae															
<i>Megaceryle torquata</i>	F	V				P					C				
<i>Chloroceryle amazona</i>	V	V				P					P				
<i>C. inda</i>	F	V				X						R			
<i>C. americana</i>	V	V				P									
<i>C. aenea</i>		C			P							P			
Momotidae															
<i>Momotus momota</i>	VA	VA		P	P-C	P-R									

Aves de la región de Inírida

Familia, Especie	Sitios, tipo registro			Hábitats, abundancias											Tipo de ext. distr.
	Inírida	La Ceiba	Mavecure	BTF	BVA	BGL	BSJ	RSC	POT	SAB	RIO	PCL	AER	PPI	
Galbulidae															
<i>Brachygalba lugubris</i>	F	V					P	P				P-R			
<i>B. goeringi</i> § (I)	V				X?	X									
<i>Galbula galbula</i>	F				P-C										
<i>G. leucogastra</i>	F	S		P	P					P					
<i>G. dea</i>	F	V		P							R				
<i>G. albirostris</i>		S		P											N ₃ V+
Bucconidae															
<i>Notharchus hyperrynychus</i>	F	V		R	P					R					N ₃ V+
<i>Bucco tamatia</i>	F				P		P								N ₃ V+
<i>B. macrodactylus</i>		S		R	R										N ₃ V+
<i>B. capensis</i> § (I)	V				X										N ₂ V+
<i>Nonnulla rubecula</i>	F				C										
<i>Monasa nigrifrons</i>	V	VA		P-C											N ₃ V+
<i>M. morphoeus</i>	F	V			P-C										
<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	F	V					P-C	C	P	C	C				
Capitonidae															
<i>Capito auratus</i>	F	S		P	P-C										
Ramphastidae															
<i>Ramphastos tucanus</i>	F	VA		P			P								
<i>R. vitellinus</i>	F			V	P										
<i>Pteroglossus azara</i>	V	V		P	P										
<i>P. pluricinctus</i>	F				P										N ₁ E ₂ V+
<i>P. inscriptus</i>	V					R									N ₃ V+
<i>Selenidera nattereri</i>	V			X											
Picidae															
<i>Picumnus pumilus</i>	VF						P	P-C							
<i>P. exilis</i>	VF					X	P-C	C							
<i>P. lafresnayi</i>	V						P								
<i>Melanerpes cruentatus</i>	F	VA			P-C	P									
<i>M. rubricapillus</i> § (I)	V		V	?			?								
<i>Veniliornis passerinus</i>	F	S		P	P										E ₁ N ₃ V+
<i>V. affinis</i>	F	S		P-C	P-C										N ₃ V+
<i>Piculus flavigula</i>	F			X											
<i>P. chrysochloros</i>	V				R			P							
<i>Colaptes punctigula</i>	F				P-C									P	
<i>Celeus flavus</i>	F	V		P	P										N ₃ V+
<i>C. grammicus</i>	F	V		P-C											
<i>C. elegans</i>	F	V		P-C	X										N ₃ V+
<i>C. torquatus</i>	F						P	P-C							
<i>Dryocopus lineatus</i>	F	VA		P											
<i>Campephilus melanoleucos</i>	V	VA		P											N ₂ V+
<i>C. rubricollis</i>	V				P										

Familia, Especie	Sitios, tipo registro			Hábitats, abundancias											Tipo de ext. distr.
	Infrida	La Ceiba	Mavecure	BTF	BVA	BGL	BSJ	RSC	POT	SAB	RIO	PCL	AER	PPI	
Furnariidae															
<i>Sclerurus rufigularis</i>	VA						P	C							
<i>Synallaxis albescens</i>	V	V			R	P									
<i>Cranioleuca vulpina</i>	F				R										N ₁ V+
<i>C. gutturata</i>	V											P-R			
<i>Certhiaxis cinnamomea</i>	F				P-C										W
<i>Thripophaga cherriei</i>	F	VC		P-R											N ₂ V+
<i>Automolus subulatus</i>	V	C		P-R											N ₃ V+
<i>A. ochrolaemus</i>		S		P											N ₂ V+
<i>A. infuscatus</i>	F			R											
<i>Philydor pyrrhodes</i>	V				X										
<i>P. ruficaudatus/erythrocerum</i>	V				R										
<i>Microxenops milleri</i>	V	S	P	P	P-R		P								
<i>Xenops minutus</i>		S		P-C											N ₃ V+
<i>Dendrocincla merula</i>	F	C		P	P	P									
<i>D. fuliginosa</i>	V				P										
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	F	S		C	P	P	P								
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	F	V		R	P-C										
<i>Nasica longirostris</i>	F			X	P										
<i>Xiphocolaptes promeropir-</i>	V	V		R	X										
<i>Dendrocolaptes certhia</i>	F			R	P										E ₁ V+
<i>D. picumnus</i>	P	V			P	P	P	P							
<i>Dendroplex picus</i>	V	C		P	R										
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	F	S		R	C		P-C								
<i>X. obsoletus</i>	V			P											
<i>X. elegans</i>	F				P										N ₃ V+
<i>X. ocellatus</i> § (I)	V														
<i>Campylorhamphus procurvoides</i>	F				P										N ₃ E ₁ V+
Thamnophilidae															
<i>Cymbilaimus lineatus</i>	F	S			P										
<i>Taraba major</i>	F				P										
<i>Sakesphorus canadensis</i>	F	V			P	P-C									
<i>Thamnophilus doliatus</i>	VA	VA					P	P							
<i>T. murinus</i>	F	V		P	P-C										
<i>T. nigrocinereus</i>	F				C										
<i>T. amazonicus</i>	F	S		P	P-R	P	C								
<i>T. punctatus</i> § (I)	V														
<i>Pygmyptila stellata</i>	F				P										N ₃ V+
<i>Dysithamnus mentalis</i>	F				P										N ₃ E ₂
<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	F			P	P										
<i>T. caesius</i>	F	S			P-C										
<i>Myrmotherula brachyura</i>	V				R										N ₃ V+
<i>M. ambigua</i>	V				R										N ₃ V+

Aves de la región de Inírida

Familia, Especie	Sitios, tipo registro			Hábitats, abundancias											Tipo de ext. distr.
	Inírida	La Ceiba	Mavecure	BTF	BVA	BGL	BSJ	RSC	POT	SAB	RIO	PCL	AER	PPI	
Thamnophilidae															
<i>M. cherriei</i>	F			P	P-C	P	C								
<i>M. menetriesii</i>	V			P	X										
<i>M. axillaris</i>	F	V		C	C										
<i>Epinecrophylla</i>	V				P										N ₃ V+
<i>Isteria hauxwelli</i>	F	V			P-C										
<i>Herpsilochmus dorsimaculatus</i>	V	VA		C	P										
<i>Microrhopias quixensis</i>	F				P-C										N ₁
<i>Formicivora grisea</i>	V	V				P	P	P							
<i>Hypocnemis flavescens</i>	F	S		P			P-C								
<i>Cercomacroides tyrannina</i>		S			P										
<i>C. cinerascens</i>	F			P	C										
<i>Myrmoborus leucophrys</i>	F				P										E ₁ V+
<i>M. myotherinus</i>	V			X											N ₂ V ₀
<i>Hypocnemoides</i>	F	S		P	C										
<i>Dichrozona cincta</i>	A			R?											N ₃ V+
<i>Myrmeciza disjuncta</i>	VA			X											N ₃ V+
<i>M. atrothorax</i>	V			P	P										N ₃ V+
<i>Sclateria naevia</i>	V				P										
<i>Pithys albifrons</i>		S		P											N ₃ V+
<i>Gymnopithys leucaspis</i>	V	V		P-C	P										
<i>Hylophylax naevius</i>	V			R											N ₃ V+
<i>H. punctulatus</i>	F	S			P										N ₃ V+
<i>Willisornis poecilonota</i>	F	S		P-C	P	P									
<i>Phlegopsis nigromaculatus</i>	F	S		P-R	P										N ₂
Formicariidae															
<i>Formicarius colma</i>	VA			R											
Tyrannidae															
<i>Tyrannulus elatus</i>	VA	C		P			C	P							
<i>Elaenia cristata</i>	F	S								P-C					E ₂ N ₃
<i>E. ruficeps</i>	F	S	V				P			C				P	
<i>E. parvirostris</i> ††§ (I)			V				X								
<i>Myiopagis gaimardii</i>	F			P	R										
<i>Ornithion inerme</i>	V					P									
<i>Phaeomyias murina</i>	V	C					P	P							
<i>Camptostoma obsoletum</i>	V						P	P							
<i>Capsiempis flaveola</i>	F						P								
<i>Zimmerius gracilipes</i>	F	V		P	P-R										
<i>Mionectes oleagineus</i>	V	C	V	C	C		P-C								
<i>Inezia caudata</i>	F					P	P								
<i>Myiornis ecaudata</i>	V			P											
<i>Lophotriccus galeatus</i>	F	C		P	P										
<i>Poecilotriccus latirostris</i>	F					P	P								N ₃

Familia, Especie	Sitios, tipo registro			Hábitats, abundancias											Tipo de ext. distr.
	Infrida	La Ceiba	Mavecure	BTF	BVA	BGL	BSJ	RSC	POT	SAB	RIO	PCL	AER	PPI	
Tyrannidae															
<i>P. sylvia</i>	F				P-C		P								
<i>Todirostrum cinereum</i>	V	V						P						P	
<i>T. chrysocrotaphum</i>	V				P		P								N ₃
<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	F				P-C										
<i>T. flaviventris</i>	F	V	V				P-C								
<i>T. assimilis</i> †	V			X											
<i>T. sulphureus</i>	V														E ₂ V+
<i>Arundinicola leucocephala</i> § (I)															
<i>Onychorhynchus coronatus</i>	F	S			P-C										N ₂ V+
<i>Myiobius barbatus</i>	F	S			P-C										
<i>Knipolegus poecilocercus</i>	V					R									
<i>Terenotriccus erythrurus</i>	F	S		P-C	R										
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	VA					P	P								E ₁ V+
<i>Ochthornis littoralis</i>	F	V									C				
<i>Hirundinea ferruginea</i>		P	P				P								
<i>Legatus leucophaius</i>	F	VA					P-C							P-C	
<i>Myiozetetes cayennensis</i>	F	VA				P	P-C								
<i>M. similis</i>	F	VA	V				P								E ₁ V+
<i>M. granadensis</i>	F				P										
<i>Pitangus sulphuratus</i>	VA	V				C	C	P-C	C					C	
<i>Philohydor lictor</i>	VA											P			
<i>Conopias parvus</i>	F			P			P								
<i>Tyrannopsis sulphurea</i>	V					P									
<i>Tyrannus melancholicus</i>	V	V				P	C	C	C	P-C	P-C	P-C			
<i>T. savana</i> #	F	C								P	P ^B				
<i>T. dominicensis</i>	V							X							
<i>Myiodynastes maculatus</i> #	F	V					R								N ₃ E ₃ V+
<i>M. luteiventris</i>	V						R								
<i>Rhytipterna simplex</i>	VA	V		P											
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	F	V		P			P-C								
<i>M. swainsonii</i> #	F					X									
<i>M. tyrannulus</i>	F			P-R											
<i>M. ferox</i>		S	V				P	P						P-R	
<i>Ramphotrigon ruficauda</i>	F			P	P-C										
<i>Attila cinnamomeus</i>	F				X										N ₃ V+
<i>A. citriniventris</i>	F	S	V	P	P	P-C									N ₂ V+
<i>A. spadiceus</i>	F	A			R										N ₃ V+
Cotingidae															
<i>Cotinga cayana</i>	F			P-C											
<i>Cotinga cotinga</i> †	V			X											
<i>Lipaugus vociferans</i>	F	S		C	C										
<i>Phoenicircus nigricollis</i>		V		X											

Aves de la región de Inírida

Familia, Especie	Sitios, tipo registro			Hábitats, abundancias											Tipo de ext. distr.
	Inírida	La Ceiba	Mavecure	BTF	BVA	BGL	BSJ	RSC	POT	SAB	RIO	PCL	AER	PPI	
Cotingidae															
<i>Xipholena punicea</i>	F	VA		P-C											
<i>Gymnoderus foetidus</i>	F	V					R				P				
<i>Perissocephalus tricolor</i>	F			P											N ₃ W
<i>Cephalopterus ornatus</i>	V						P								
Tityridae															
<i>Tityra cayana</i>	F	V		P		P									
<i>T. inquisitor</i> § (I)	V			X											
<i>Schiffornis turdina</i>	F	VA		P-C											
<i>S. major</i>	F				P-C										N ₃ V+
<i>Iodopleura isabellae</i>	F			P			P-C								
<i>Pachyramphus polychopte-</i>	F	V	V		P		P-C								
<i>P. marginatus</i>	F				P-C										
<i>P. rufus</i> § (I)	V					X									E ₃
<i>P. minor</i> § (I)	V			X											N ₂ V ₀
<i>Laniocera hypopyrrha</i>	F				X										
Pipridae															
<i>Neopelma chrysocephalum</i>	F				P										
<i>Tyrannetes stolzmanni</i>	VA	S	A	C	C										
<i>Machaeropterus regulus</i>	V						X								E ₁ N ₃
<i>Xenopipo atronitens</i>	P	S					C	P		P					
<i>Heterocercus flavivertex</i>	F	S		C		P	P								
<i>Dixiphia pipra</i>	F	S		P-C		P									
<i>Pipra filicauda</i>	F				C										
<i>Ceratopipra erythrocephala</i>	F	C		C	C		P								
Vireonidae															
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	VA	A					P								
<i>Vireo olivaceus</i> †	V	C		C	P		C								
<i>V. flavoviridis</i> †	V			X											
<i>Hylophilus flavipes</i>	VA						P	P							
<i>H. thoracicus</i>	V				R										N ₃ V ₀
<i>H. brunneiceps</i>	F	V				P	P								E ₂ N ₃
Corvidae															
<i>Cyanocorax violaceus</i>	V					P	P								
<i>C. heilprini</i>	F			P						P					
Hirundinidae															
<i>Progne subis</i> †		V		C ^B											
<i>P. chalybea</i>	V	V									C				E ₂ V+
<i>P. tapera</i>	V	V									C				
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	F	V						C	C	P				P	
<i>Atticora fasciata</i>	V	V									P-C				
<i>Pygochelidon melanoleuca</i>	F		V								C				

Familia, Especie	Sitios, tipo registro			Hábitats, abundancias											Tipo de ext. distr.
	Infrida	La Ceiba	Mavecure	BTF	BVA	BGL	BSJ	RSC	POT	SAB	RIO	PCL	AER	PPI	
Hirundinidae															
<i>Riparia riparia</i> †§ (I)	V										X				
<i>Tachycineta albiventer</i>	F	V							P		C				
<i>Hirundo rustica</i> †	V									R	P ^B				
Troglodytidae															
<i>Campylorhynchus tur-</i>	VA				P										E ₂ N ₂
<i>C. griseus</i> § (I)	V						X?	X?							
<i>Troglodytes aedon</i>		VA						P						P-C	
<i>Pheugopedius coraya</i>	V	VA		C	C		C	P							
<i>Cantorchilus leucotis</i>	F	VA			C	P									
Poliopitilidae															
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	V				P										E ₁ N ₂ V
<i>Poliopitila plumbea</i>	F	S		P	P	P	C	P							
Donacobiidae															
<i>Donacobius atricapillus</i>	V										R	P			E ₁ V+
Turdidae															
<i>Turdus ignobilis</i>	V	S												P-C	E ₁ V ₀
<i>T. fumigatus</i>	F				P										
<i>Catharus minimus</i> †		C		R			R								
Mimidae															
<i>Mimus gilvus</i>	V	VA					C	C	C	C					
Motacillidae															
<i>Anthus lutescens</i>	F										P-C				
Thraupidae															
<i>Schistochlamys melanopis</i>	F	V						P	P	C					
<i>Cissopis leverianus</i>	V							P							E ₂ V+
<i>Paroaria nigrogenis</i>	V					P					P				
<i>Eucometis penicillata</i>	F				C										
<i>Tachyphonus cristatus</i>	F	V		P-C	P		C								
<i>T. surinamus</i> ‡	V						X								
<i>T. phoeniceus</i>	F							P			P-C				
<i>T. luctuosus</i>		V		P											E ₁ N ₂ V
<i>Ramphocelus carbo</i>	P	C	V	P	P-C	P	C	P-C	P-C						
<i>R. nigrogularis</i>	F				P-C										N ₂
<i>Thraupis episcopus</i>	F	V	V	P	P-C	P-C	C	P-C	C					C	
<i>T. palmarum</i>	V	V		P-C	P	P	C	C	P-C					P-C	
<i>Tangara cayana</i>	V	V	V				C	P		P				C	
<i>T. mexicana</i>	V	V			P	P	C								
<i>T. chilensis</i>	V				R										
<i>T. velia</i>	V			P-C		P-C	R								
<i>T. callophrys</i>	V						R								N ₃
<i>T. gyrola</i>	V					X									N ₃ V+
<i>Dacnis lineata</i>	V				X										

Aves de la región de Inírida

Familia, Especie	Sitios, tipo registro			Hábitats, abundancias											Tipo de ext. distr.
	Inírida	La Ceiba	Mavecure	BTF	BVA	BGL	BSJ	RSC	POT	SAB	RIO	PCL	AER	PPI	
Thraupidae															
<i>D. flaviventer</i>	V			P-C		P-C									N ₃ V+
<i>D. cayana</i>	V	V		P-C	P-C										
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	V			P-C	P-C	P-C	P								
<i>C. caeruleus</i>	V	V		P	P	P	P								
<i>Chlorophanes spiza</i>	V				R		P								
<i>Hemithraupis guira</i>	F				P										N ₁ E ₁
<i>H. flavicollis</i>	V	V		P-C											
<i>Conirostrum speciosum</i>	V				X										E ₁ N ₃ S
<i>Coereba flaveola</i>	V	S		C	P-C	C	C	P						P	
<i>Sicalis columbiana</i>	F	V						C	C					C	
<i>S. flaveola</i> § (I)	V								X?					X	
<i>S. luteola</i> § (I)	V							X							S?
<i>Emberizoides herbicola</i>	F	S							P	C					
<i>Volatinia jacarina</i>	V	V							P	P-C					
<i>Sporophila schistacea</i>	F				R-C										E ₁ V+
<i>S. intermedia</i>	F	V						P		X				X	
<i>S. bouvronides</i> #	F								R						E ₁ V+
<i>S. lineola</i> †#	V							X							E ₂ V+
<i>S. nigricollis</i>		V							P						
<i>S. minuta</i>	F								R	X					
<i>S. castaneiventris</i>	F								P	P-C				P	
<i>S. plúmbea</i> § (I)	V							X							
<i>Oryzoborus angolensis</i>	F								P-C	P	X				
<i>Dolospingus fringilloides</i>	F							P		X					
<i>Saltator grossus</i>	V	VA		P	P-C										N ₃ V+
<i>S. maximus</i>	V			P-C			P	P-C							
<i>S. coerulescens</i> § (I)	V					X	X?								
<i>S. striatipectus</i>	V							X							E*SV ₀
Parulidae															
<i>Setophaga petechia</i> †	V	V				P-C	P-C								
<i>S. striata</i> †	V			P	X	P	P-C								
<i>S. ruticilla</i> †	V	V		P			P-R								
<i>Parkesia noveboracensis</i> †	V			P		P									
Cardinalidae															
<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	F	C		P	P										
<i>Caryothraustes canadensis</i>	F			P-C											
<i>Piranga rubra</i> †	F				P		P								
<i>Granatellus pelzelni</i>	F				P										WV+
Icteridae															
<i>Psarocolius viridis</i>	F	V		P											
<i>P. decumanus</i>	F	V		C	P		C								
<i>P. bifasciatus</i>	V				R										
<i>Cacicus cela</i>	F			P-C	P-C	C	C							P-C	
<i>C. haemorrhous</i>	V						P								N ₂ V+

Familia, Especie	Sitios, tipo registro			Hábitats, abundancias											Tipo de ext. distr.
	Infrida	La Ceiba	Mavecure	BTF	BVA	BGL	BSJ	RSC	POT	SAB	RIO	PCL	AER	PPI	
Icteridae															
<i>C. solitarius</i> § (I)	V					X									E ₁ N ₂
<i>Icterus cayanensis</i>	F	V		P-C			P-C								
<i>Lampropsar tanagrinus</i>	F				P-C										N ₂ V+
<i>Molothrus bonariensis</i>	V					P	C	P							
<i>M. oryzivorus</i>	V								X					X	E ₁ N ₂
<i>Sturnella militaris</i> § (I)	V								X	X					SV+
<i>S. magna</i>	V	VA							C	P					
Emberizidae															
<i>Arremon taciturnus</i>	V	C	V	P											
<i>Ammodramus aurifrons</i>	V		V			P		P							N ₃
<i>Ammodramus humeralis</i> §															
<i>Zonotrichia capensis</i>	F	S								C					E ₂ N ₃
Fringillidae															
<i>Euphonia plumbea</i>	F	S				P	P-C								
<i>E. chrysopasta</i>	F			P-C											
<i>E. minuta</i>	V		V	P		R									N ₃
<i>E. xanthogaster</i>	V				X										E ₁ N ₃
No. Especies-466	Especies por hábitat:			188	171	92	145	77	58	62	69	51	47	41	127

Abreviaciones:

Tipos de registros- A=auditivo; V=visual; F=fotos; C=capturas y mediciones; S=especímenes.

Hábitats: BTF=bosque de tierra firme; BVA=bosque inundable y várzea; BGL=bosque de galería; BSJ=bosque secundario joven; RSC=rastrojos y claros (conucos); POT=potreros; SAB=sabanas sobre arena blanca; RIO=aguas, barras de arena y vegetación baja de las riberas de los ríos; PCL=pantanos, lagunas y quebradas; AER=aéreo, especies observadas volando sobre varios hábitats terrestres; PPI=prados, etc. dentro de los pueblos. Cambiamos algunos reportes de hábitat de Naranjo *et al.* (2014) para conformar con esta clasificación.

Abundancias: C=comun, varios individuos observados diariamente; P=poco común, observado en pequeños números en > 1/2 de los días; R= uno o pocos números registrados en <1/4 de los días; X= ocasionales, <5 registros en total.

Símbolos: †= registros de Hilty & Robbins and/or Kaestner & Coopmans (abundance not given, marked X); §= registros de Naranjo *et al.* (2014); para estos, damos (I) como localidad y abundancia como X porque sus criterios eran diferentes de los de nuestro estudio; †=migratoria boreal; ††= migratoria austral; #=migratoria intratropical; B=bandada migratoria observada.

Tipos de extensiones de distribución: Véase el texto.

Dieta y reproducción en una colonia de guácharos (*Steatornis caripensis*) de alta montaña en Colombia

Diet and reproduction in a high mountain Oilbird (*Steatornis caripensis*) colony in Colombia

Gina Rojas-Lizarazo

Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja.

✉ giliroli@yahoo.es

Resumen

Estudí la dieta y el desarrollo de pichones de una colonia de guácharos *Steatornis caripensis* en una cueva ubicada a una elevación de 2900 m en la Cordillera Oriental de Colombia entre abril y diciembre de 2011. Se determinaron los frutos consumidos por las aves de la colonia y se analizó el contenido nutricional de la pulpa de cada uno. Los guácharos consumieron los frutos de 16 especies de plantas: diez de la familia Arecaceae, cinco de Lauraceae y una de Myrtaceae. Las familias de plantas consumidas con mayores frecuencias concuerdan con las registradas en colonias en Venezuela, Ecuador y Trinidad y Tobago. Las especies con mayor cantidad de semillas recolectadas durante el estudio fueron las palmas *Oenocarpus bataua*, *Ceroxylon quindiuense* y *Geonoma weberbaueri*. Las lauráceas tuvieron un periodo de fructificación bien definido (primera mitad del año), mientras que las palmas fueron menos estacionales, encontrándose semillas de ellas en todos los muestreos. El comienzo del período reproductivo de los guácharos coincidió con el periodo de lluvias (abril a junio) cuando se presentaba la mayor disponibilidad de frutos de Lauraceae, las cuales tenían en promedio un alto contenido de lípidos, un bajo contenido proteico y un contenido moderado de carbohidratos. Las palmas presentaron un mayor contenido de carbohidratos, un contenido proteico algo más alto y un menor contenido de lípidos. Los polluelos de esta colonia tardaron en su desarrollo *ca.* 185 días, un período 30% más largo que los de otras colonias de elevaciones más bajas, probablemente debido a las mayores exigencias energéticas de termorregulación a esta elevación. Los adultos de la colonia también tenían que viajar a elevaciones menores, a distancias de hasta 150 km o más, para obtener algunos de los frutos. La persistencia de esta colonia probablemente se debe a las características del ambiente de la cueva y la alta movilidad de los adultos para obtener frutos ricos en nutrientes.

Palabras clave: Colombia, colonia de alta montaña, desarrollo de polluelos, guácharo, nutrientes, *Steatornis caripensis*

Abstract

I studied the diet and nestling development in a colony of Oilbirds (*Steatornis caripensis*) at an elevation of 2900 m in the Eastern Andes of Colombia between April and December 2011. The fruits consumed by the oilbirds were identified and analyzed to establish the nutritional content of the pulp of each species. Colony members consumed the fruits of 16 plant species: ten of the family Arecaceae, five of Lauraceae and one of Myrtaceae. The families of plants most consumed by oilbirds match those reported in different studies in Venezuela, Ecuador and Trinidad and Tobago. The species with the highest numbers of seeds collected during the study were the palms *Oenocarpus bataua*, *Ceroxylon quindiuense* and *Geonoma weberbaueri*. The species of Lauraceae showed a well-defined fruiting period in the first half of the year, while the palms were less seasonal, their seeds being found in all samples. The beginning of the oilbirds' breeding season coincided with the rainy season (April to June) and the increased availability of fruits of Lauraceae, which on average had a high lipid content, a low protein content and a moderate carbohydrate content. The palms had higher carbohydrate content, and slightly higher protein content but lower lipid content. Adults of the colony had to fly to lower elevations over distances of up to 150 km to obtain some fruits. Nestlings in this colony took *ca.* 185 days to reach fledging, 30% longer than those in lower-elevation colonies, probably due to the necessity of devoting much energy to thermoregulation. The persistence of this colony at such an extreme elevation probably reflects characteristics of the cave environment and the high mobility of the adults to obtain nutrient-rich fruits.

Key words: Colombia, high elevation colony, nestling development, nutrients, Oilbird, *Steatornis caripensis*

Introducción

El guácharo (*Steatornis caripensis*), la única especie viviente de la familia Steatornithidae, es también una de las muy pocas aves frugívoras obligadas. Una consecuencia de depender exclusivamente de los frutos, incluso para la cría de los pichones, es que éstos tienen un período muy largo de desarrollo debido al contenido proteico reducido de su dieta (Morton 1973, Foster 1978, Levey 1993). La escogencia de frutos con pulpa rica en proteínas y lípidos sólo compensa parcialmente la falta de proteína animal, suministrada a los polluelos por la mayoría de las aves frugívoras. En el caso del guácharo, el desarrollo de los polluelos hasta poder volar ha sido reportado de *ca.* 110-120 días, durante la última parte del cual ellos almacenan grandes cantidades de grasa, alcanzando masas corporales mucho más altas que las de los adultos (Snow 1962, Roca 1994, Bosque *et al.* 1995). A su vez, un período tan largo de desarrollo hace necesario escoger sitios de anidación bien seguros contra depredadores como las cuevas profundas, frecuentemente en oscuridad total. La ecolocalización les permite ubicar sus nidos y dormitorios en las cuevas (Griffin 1953), de donde salen para buscar frutos al anochecer, regresando antes del amanecer para dormir y digerir los frutos traídos durante el día, aunque algunos adultos aparentemente no regresaron a la cueva sino duermen en los bosques durante algunas noches. Las semillas que regurgitan y defecan dentro de la cueva pueden germinar, pero mueren por falta de luz; sin embargo, muchos individuos no vuelven a sus cuevas todas las noches, sino duermen en los bosques (Roca 1994, Holland *et al.* 2009); en tales casos, los guácharos pueden servir como dispersores de plantas de semillas grandes a distancias considerables de las cuevas (*cf.* Jordano 1992).

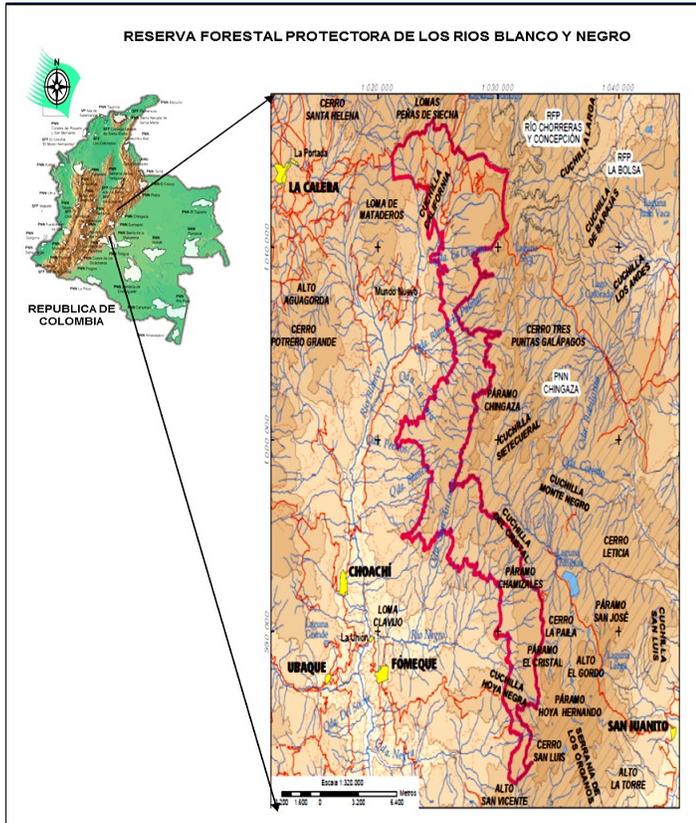
El guácharo se distribuye en el Neotrópico, con registros desde el nivel del mar hasta los 3400 m

(Thomas 1999). Las cuevas de los guácharos han sido reportadas en Colombia a elevaciones entre 0 – 2900 m, Ecuador 550 -1500 m, Perú y Bolivia 300 – 800 m, Venezuela 500 – 3000 m (Herrera 2003) y Trinidad y Guyana, 500 – 800 m. Sin embargo, guácharos individuales han sido registrados en Brasil, Panamá y las islas de Aruba y Tobago y aún más lejos hacia el norte y centro de Costa Rica (Thomas 1999). Después del estudio pionero de Snow (1961, 1962) en Trinidad, la ecología del guácharo ha sido estudiado en más detalle en Venezuela (Bosque 1978, 1986; Tannenbaum & Wrege 1978, Ramírez 1987, Calchi 1993, Roca 1994, Bosque & Parra 1995, Bosque *et al.* 1995, Herrera 2010). En Colombia el único estudio previo sobre su dieta es de Alvarado-Macías & Rojas-Lizarazo (2011).

Desafortunadamente, en los últimos años las colonias de guácharos han ido desapareciendo y se presume que las principales causas han sido la caza indiscriminada y la modificación del hábitat a manos del hombre (Roca 1994, Rosholts & Cordero 1995). Hacen falta más estudios de la ecología del guácharo en el país, en particular de su dieta y reproducción y por ende, sus requerimientos de hábitat y estado de conservación. Por tales razones, decidí determinar los componentes principales de la dieta de frutos de *S. caripensis*, el contenido nutricional de éstos y monitorear el desarrollo de los pichones en una colonia entre las de mayor elevación (2900 m) conocidas para la especie (Zerda & Correa 1988), con el fin de analizar las implicaciones fisiológicas para el mantenimiento de la colonia a esta altitud. El papel del guácharo en bosques de alta montaña a la fecha tampoco ha sido investigado, por lo tanto este estudio podría aportar información valiosa acerca su dieta e importancia dentro de este ecosistema.

Materiales y métodos

El área de estudio.- Esta investigación se llevó a



cabo en una cueva de anidación de guácharos en la Reserva Forestal Protectora de los Ríos Blanco y Negro (zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Chingaza), entre 2800 y 3000 m de elevación, de la zona de vida selva húmeda altoandina con proximidad al páramo. La cueva está ubicada en un parche de bosque secundario ($4^{\circ}42'N$, $73^{\circ}51'O$) en el sector conocido como Palacio cerca de las instalaciones de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB) (Fig. 1). El sistema cavernoso donde se encontró la población de guácharos está formado por roca caliza; es un hueco en forma de embudo con dos entradas de 25 m. de alto desde el piso aproximadamente, y una longitud de 300 m. La cueva está atravesada en su totalidad por una caída de agua que proviene de la quebrada Buitrago. La entrada está a una elevación de aproximadamente 2900 m (Figs. 2 y 3).

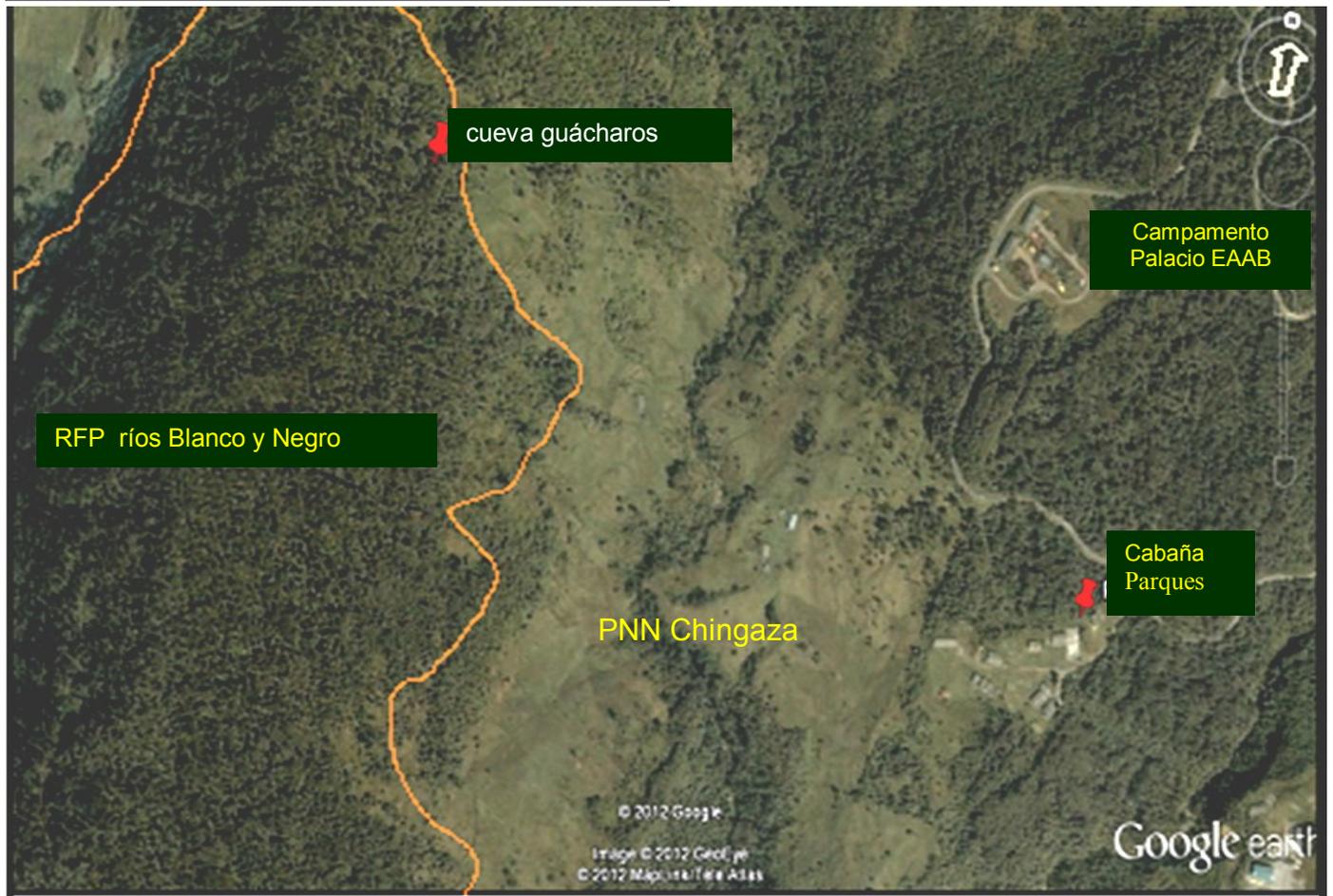


Figura 1. Arriba. Localización de la Reserva Forestal Protectora de los ríos Blanco y Negro (linderos demarcados en rojo). Abajo. Ubicación de la cueva dentro de la reserva.

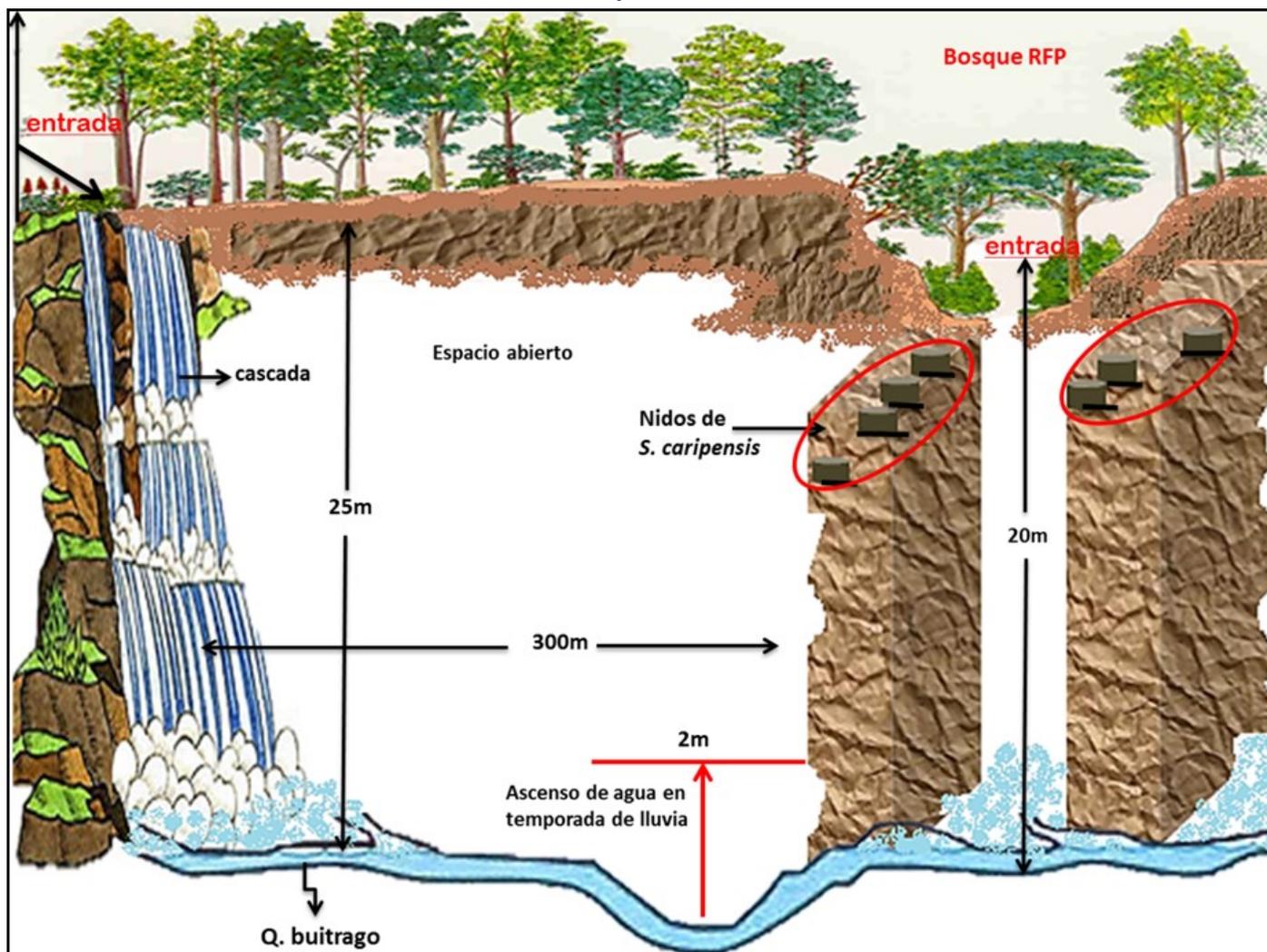


Figura 2. Diagrama del interior de la cueva donde se encontró *S. caripensis*.

Registro del hábitat y la población de S. caripensis .- Hice siete muestreos con una intensidad de cuatro días por mes y tres horas por día dentro de la cueva, desde abril hasta diciembre de 2011. Para la toma de los datos, ingresaba a la cueva con la ayuda de equipos de escalada e implementos de bioseguridad, dada la dificultad del acceso. Registré los datos correspondientes al sistema cavernoso: coordenadas, longitud, altura y ancho, presencia de agua, guano, plántulas, hongos, temperatura (°C), humedad relativa (%). Igualmente y por medio de observaciones directas, recolecté información de la especie como: tamaño de la población, dirección y hora de partida de los adultos al anochecer, hora de llegada al amanecer, cantidad y estructura de los nidos.

Recolección de semillas y material vegetal fresco.- Se recolectaron semillas regurgitadas en las cornisas cerca a los nidos de los guácharos con la ayuda de palas de jardinería según lo propuesto por Snow (1961), durante los meses de abril, mayo, junio, septiembre, octubre, noviembre y diciembre. Las zonas de recolección fueron muy bien limpiadas cada mes para evitar recolección de semillas viejas. En los meses de julio y agosto no se pudo recolectar semillas debido a que la cueva estuvo completamente inundada y el acceso fue imposible. Las muestras recolectadas fueron depositadas en bolsas de cierre hermético con una etiqueta de colección indicando el lugar, fecha y número de registro de la colecta, también fueron separadas por meses con el fin de obtener datos de abundancia de semillas recolectadas en

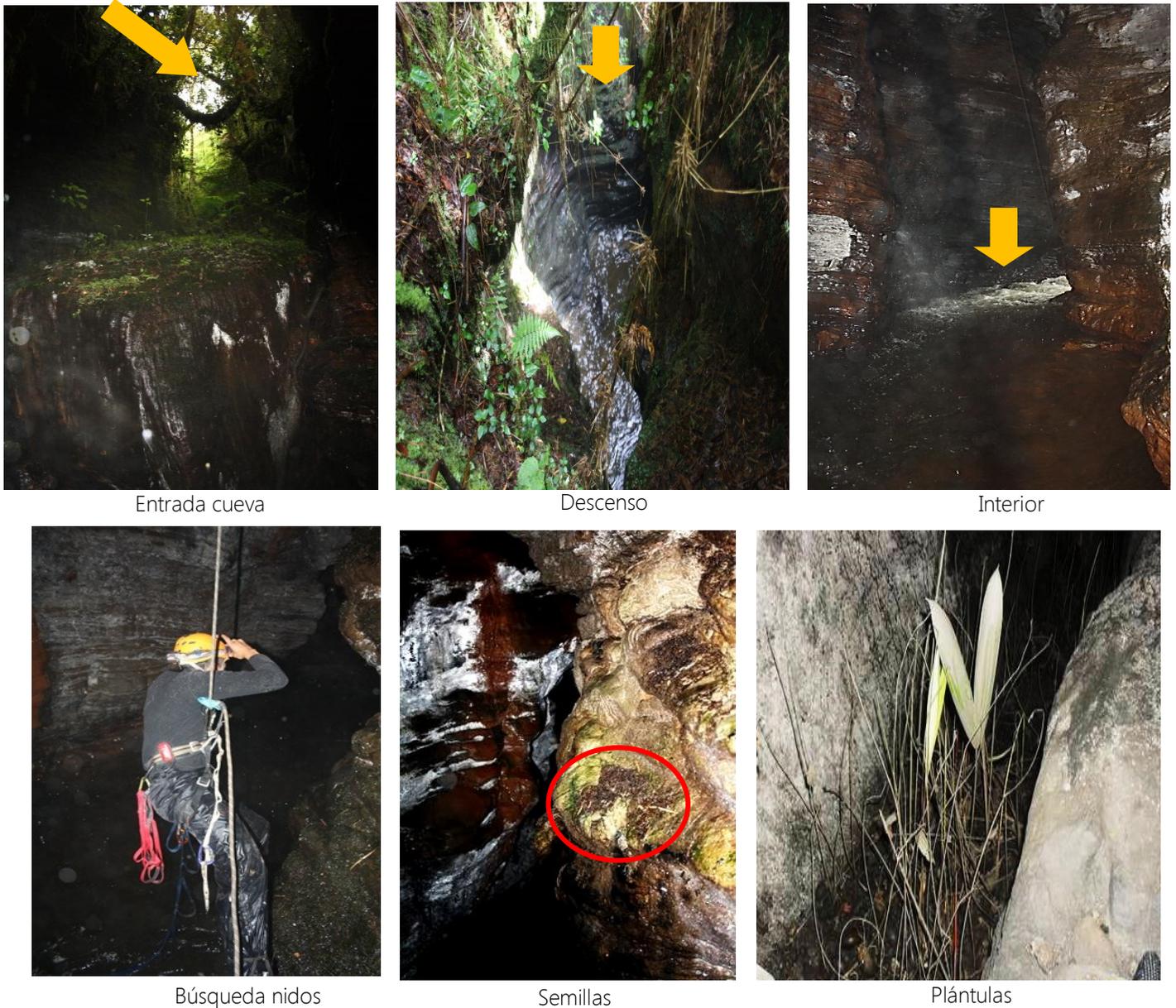


Figura 3. Ingreso a la cueva para registro de microclima, monitoreo de nidos y recolección de semillas regurgitadas.

cada uno de los meses muestreados para realizar un paralelo entre los frutos consumidos por los guácharos y la temporada climática. Las muestras correspondientes a regurgitaciones fueron lavadas con agua corriente, pasadas por tamices de ojo de poro descendente de 2 cm, 1cm y 0.5 cm con el objeto de separarlas por tamaño, luego fueron separadas a morfoespecie, medidas, fotografiadas, secadas y etiquetadas.

Adicionalmente recolecté material vegetal (hojas, frutos y flores) al final de cada uno de los

muestreos mediante caminatas en diferentes zonas de la reserva y zonas boscosas aledañas como Choachí y Fómeque, enfatizando principalmente material de las familias Lauraceae y Arecaceae (familias que más consume el guácharo), para obtener la cantidad de frutos necesarios para realizar los análisis de contenido nutricional. Las hojas y flores fueron procesadas hasta la etapa de prensado *in situ* para su posterior secado e identificación; los frutos se depositaron en bolsas de papel separados por morfoespecies, pesados y posteriormente

almacenados en neveras de icopor hasta que fueron llevados al laboratorio para realizar los análisis químicos. Identifiqué hasta especie los frutos que hacen parte de la dieta del guácharo mediante revisión bibliográfica, guías de campo, especialistas en cada una de las familias registradas y consulta del material botánico del Herbario de la Universidad Nacional de Colombia (COL). Con la información sobre distribución de cada especie, estimé de forma preliminar las distancias recorridas por los adultos para su forrajeo.

Análisis de la composición química y nutricional de los frutos recolectados.- Se efectuó un análisis proximal completo de acuerdo con los protocolos utilizados por el laboratorio de análisis de alimentos de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Bernal de Ramírez 1998, Nielson 2003) según las normas y procedimientos del mismo (Norma: PNT-FQ-003). El laboratorio realizó los análisis por duplicado a 10 especies de frutos que pudieron ser ubicados sus parentales en bosques a distancias de hasta ca. 5 km de la cueva. Nitrógeno (proteína) fue determinado por el método Kjeldahl, lípidos (grasa cruda) se extrajo con éter de petróleo, fibra cruda fue tratada con ácido sulfúrico, el contenido mineral (cenizas) se determinó por combustión en mufla a 550°C durante 8 horas, humedad (% de agua) se obtuvo a partir de las pulpas frescas desecadas a 100°C durante 8 horas.

Monitoreo del desarrollo de los pichones.- Con equipo de escalada ubiqué los nidos de *S. caripensis*, utilizando dos espejos convexos de 40 cm de diámetro dispuestos sobre una vara de 2.5 m de longitud para determinar el contenido de cada nido accesible. Una vez identificados los nidos activos, les hice seguimiento durante los meses muestreados. No era posible hacer muestreos en julio y agosto por la cantidad de agua cayendo de las entradas, que prácticamente llenó la cueva. Para estimar el tiempo de desarrollo de los pichones, se registró en formatos de campo la fecha en que se observó la presencia de huevos y de ahí en adelante se contaba en números de días, la duración aproximada de cada uno de los estadios desde huevo hasta volantón. Los estadios registrados fueron: huevo, polluelos sin plumas, encañonando sus primeras plumas, completamente emplumados, primeros ensayos de vuelo y la salida de la cueva. Los datos obtenidos son aproximaciones producto de las observaciones directas y su respectiva sumatoria en número de días desde el primer registro. Cabe notar que los huevos observados inicialmente estaban teñidos por manchas cafés, lo cual indica que ya tenían varios días después de su postura.

Resultados

El ambiente de la cueva.- Las mediciones de temperatura y humedad dentro de la cueva demuestran que este ambiente se mantenía muy



Figura 4. Distribución de los nidos de *S. caripensis* en la cueva, en los círculos rojos se observa a parejas de individuos posadas en los nidos.

constante, con una temperatura de *ca.* 10°C y una humedad relativa de *ca.* 95-100%. Esto contrasta con las condiciones afuera de la cueva, en donde las temperaturas diurnas variaron entre 9° y 18°C y las nocturnas con frecuencia bajaron hasta 2-4°C, según los registros de la estación meteorológica de la EAAB en Palacio.

La población de guácharos en la cueva.- Se ubicaron siete nidos ubicados por grupos sobre las cornisas en las partes más altas de la cueva, hacia el margen izquierdo a 20 m de alto aproximadamente. Los nidos eran compactos de forma circular (plato), de color café oscuro. La distancia entre ellos era de \pm 70 cm uno del otro (fig. 4). Al parecer todos permanecieron ocupados por parejas de individuos adultos en los meses muestreados. Sin embargo, en diciembre registré presencia de individuos adultos y pichones en solo cuatro nidos. Los dos nidos en donde se obtuvieron los datos de huevos y desarrollo de los

polluelos eran los únicos suficientemente accesibles para poder ver sus contenidos. La hora de salida de los individuos para forrajear fue entre las 17:00 y 18:00, mientras que la hora de llegada osciló entre las 05:30 y 06:00. A lo largo del periodo de muestreo se observaron variaciones en los números de *S. caripensis* habitando en la cueva. En los meses de mayo, junio y octubre se presentaban mayores números de individuos posados en los nidos, a diferencia de los meses de abril y diciembre (fig. 5).

Frutos consumidos por S. caripensis.- Recolecté un total de 286 semillas en todos los muestreos, identificando 16 especies, correspondientes a tres familias (Arecaceae, Lauraceae, Myrtaceae), y 13 géneros (tabla 1). Según la revisión bibliográfica se encontró que la especie *Geonoma weberbaueri* presenta sinonimia con *G. undata* según Galeano & Bernal (2010); sin embargo en el texto se hará siempre referencia a la especie *weberbaueri*. Las

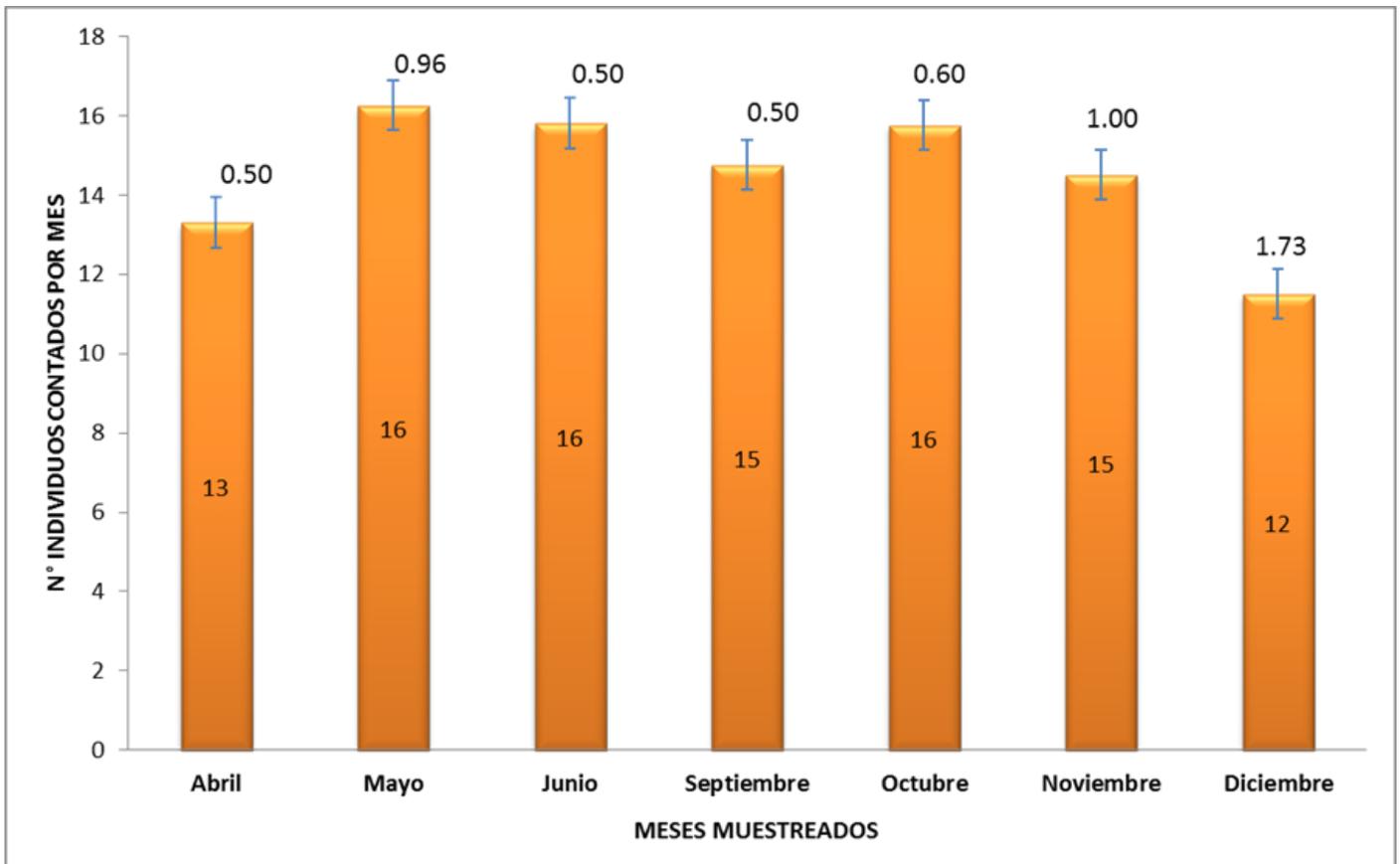


Figura 5. Número de individuos de *Steatornis caripensis* observados en los siete meses de muestreo.

Tabla 1. Especies de semillas y cantidades recolectadas en la cueva, durante el periodo de estudio comprendido entre abril y diciembre de 2011.

Familias/Especies	Semillas Totales							
	Abril	Mayo	Junio	Sin muestreo	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
ARECACEAE								
<i>Bactris setulosa</i>	2	8	7		3	1	0	0
<i>Bactris gasipaes</i>	3	5	4		2	2	1	1
<i>Ceroxylon quindiuense</i>	2	0	4		0	7	10	8
<i>Ceroxylon parvifrons</i>	12	6	4		0	3	0	0
<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	7	3	2		1	1	5	3
<i>Chamaedorea linearis</i>	5	4	1		1	3	2	2
<i>Euterpe precatoria</i>	0	7	4		0	3	1	0
<i>Geonoma weberbaueri</i>	2	5	7		4	4	3	2
<i>Oenocarpus bataua</i>	9	8	8		0	0	7	10
<i>Prestoea acuminata</i>	0	6	3		0	4	2	2
LAURACEAE								
<i>Ocotea floribunda</i>	5	3	1		0	0	0	0
<i>Persea caerulea</i>	0	0	6		2	1	0	0
<i>Aniba perutilis</i>	0	1	1		0	0	0	2
<i>Nectandra acutifolia</i>	6	5	3		2	0	0	0
<i>Beilschmiedia pendula</i>	5	2	1		0	0	0	0
MYRTACEAE								
<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	0	0	3		0	0	1	0
TOTAL	58	63	59		15	29	32	30

especies que presentaron mayor abundancia de semillas durante los meses muestreados fueron *Oenocarpus bataua*, *Ceroxylon quindiuense* y *Geonoma weberbaueri* (Arecaceae); las que presentaron menor frecuencia fueron *Beilschmiedia pendula* y *Aniba perutilis* (Lauraceae) y *Myrcianthes leucoxylla* (Myrtaceae). El índice bajo de dominancia de Simpson (DSp = 0.078) del número de semillas de las 16 especies registradas indica que no había una especie dominante durante todos los meses muestreados. Sin embargo, hubo una diferencia significativa de las frecuencias de aparición de semillas de

diferentes especies entre las temporadas de lluvia y sequía (Fig. 6). En la época lluviosa hubo diferencias significativas (χ^2 , $p < 0.05$) entre los números de semillas recogidas de las diferentes especies; 50% del consumo de los guácharos era de solo cinco especies (*O. bataua*, *C. parvifrons*, *B. setulosa*, *G. weberbaueri* y *Nectandra acutifolia*). Para la temporada de sequía también hay diferencias significativas con un valor de ($p < 0.01$): en esta temporada el 50% del consumo de los guácharos estuvo representado en solo tres especies (*O. bataua*, *G. weberbaueri* y especialmente *C. quindiuense*).

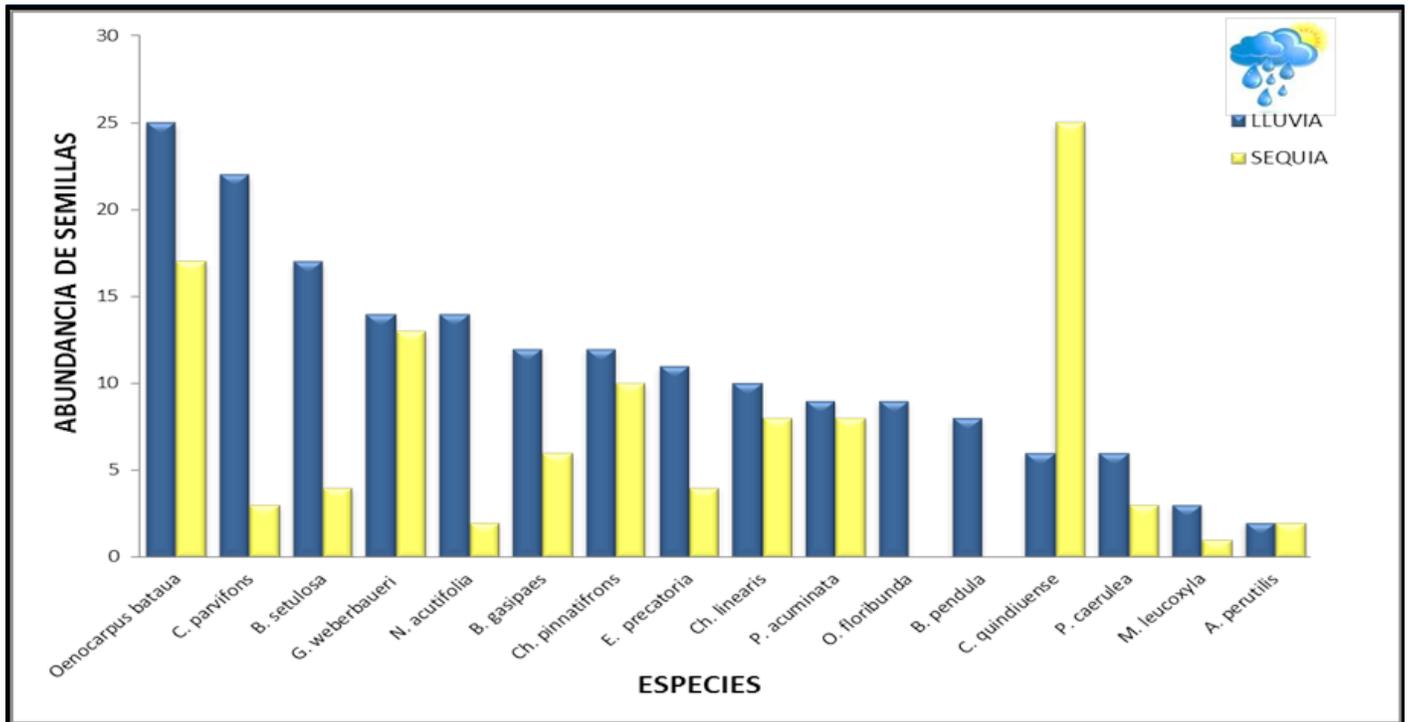


Figura 6. Comparación de cantidad de semillas colectadas por especie vegetal en la temporada de lluvia y la temporada de sequía.

Se recolectó la mayor cantidad de semillas en los meses de abril, mayo y julio, coincidiendo con la temporada de lluvia en el área de estudio. En contraste, registré menor cantidad de semillas en los meses de septiembre a diciembre, coincidiendo con una temporada de disminución de lluvias y entrando a la temporada de sequía. Sin embargo, *C. quindiuense* presentó en la temporada de sequía un aumento en el número de semillas recolectadas debido a que fructificaba desde octubre a enero. La mayoría de las especies de palmas registradas en este estudio fructificaban a lo largo del año (Galeano & Bernal 2010), mientras las especies de Lauraceae fructificaban principalmente en la primera mitad del año, que coincide con el período de lluvias.

Análisis de la composición química y nutricional de los frutos recolectados.- En general, las aves en esta zona consumieron una dieta más rica en lípidos aportada por las lauráceas y carbohidratos aportados por las palmas (Tabla 2). No encontramos diferencias significativas (pruebas U

de Mann-Whitney) entre las especies de las familias Arecaceae y Lauraceae para el contenido de grasa ($p=0.245$), proteína ($p=0.697$), agua ($p=0.897$), fibra ($p=0.698$) y cenizas ($p=0.518$); sin embargo, las especies de Arecaceae contenían mayores contenidos de carbohidratos ($p=0.028$) y *O. bataua* y *Ch. linearis* presentaron cantidades notablemente altas de proteínas. Puede ser que *C. quindiuense*, *Ch. linearis*, *O. bataua* y *N. acutifolia* sean las más consumidas por las aves debido a sus contenidos de carbohidratos, proteína, fibra y grasa, mayores que las demás especies analizadas.

También se realizó un análisis de componentes principales (PCA), para describir el comportamiento de las especies según los porcentajes de los componentes nutricionales de cada una (Fig. 7). En este análisis, las variables son transformadas en vectores, los cuales tienen magnitudes que representan los contenidos relativos de cada componente de los frutos; las especies son transformadas en puntos, los cuales

Tabla 2. Composición y contenido nutricional de la pulpa de frutos consumidos por el guácharo, encontrados durante los muestreos en la reserva de los Ríos Blanco y Negro y en zonas aledañas.

FAMILIAS / ESPECIES	CONTENIDO NUTRICIONAL											
	% Grasa	DS	% Proteína	DS	% Carboh	DS	% Agua	DS	% Fibra	DS	% Cenizas	DS
ARECACEAE												
<i>B. gasipaes</i>	5.42	±0.50	3.02	±0.42	36.21	±0.50	50.03	±0.30	1.04	±0.50	0.85	±0.31
<i>C. quinduense</i>	2.40	±0.21	6.31	±0.21	37.30	±0.31	35.32	±0.50	2.4	±0.21	5.22	±0.31
<i>Ch. linearis</i>	1.83	±0.62	14.30	±0.50	27.50	±0.50	32.00	±0.31	7.83	±0.50	6.31	±0.21
<i>E. precatória</i>	0.25	±0.21	3.02	±0.21	20.62	±0.21	52.02	±0.42	0.61	±0.64	1.15	±0.22
<i>G. weberbaueri</i>	1.50	±0.80	1.31	±0.62	24.11	±0.82	43.07	±0.50	0.69	±0.55	0.76	±0.61
<i>O. bataua</i>	12.41	±0.22	16.71	±0.22	27.1	±0.21	32.03	±0.31	9.4	±0.32	1.21	±0.20
LAURACEAE												
<i>P. caerulea</i>	10.30	±0.40	7.20	±0.41	17.03	±0.20	41.31	±0.50	3.05	±0.41	1.76	±0.20
<i>A. perutilis</i>	2.33	±0.31	6.50	±0.33	12.11	±0.20	54.05	±0.52	12.02	±0.33	1.58	±0.21
<i>N. acutifolia</i>	32.01	±0.40	6.10	±0.32	8.04	±0.41	32.03	±0.41	7.21	±0.32	2.83	±0.41
MYRTACEAE												
<i>M. leucoxylla</i>	1.02	±0.12	1.21	±0.10	14.80	±0.21	69.60	±0.22	0.77	±0.10	0.43	±0.21

se ubican según el valor de cada una de las variables que caracterizan a cada especie, así que las especies con mayor cantidad de grasa son *O. bataua* y *N. acutifolia*, las especies con mayor cantidad de carbohidratos son *C. quinduense*, *B. gasipaes* y *Ch. linearis*; respecto al contenido de proteína las especies con mayor cantidad son *O. bataua* y *Ch. linearis*; las que tienen más fibra *A. perutilis*, *O. bataua* y *Ch. linearis* respectivamente. Las especies *C. quinduense*, *Ch. linearis*, *O. bataua*, *A. perutilis* y *N. acutifolia* son muy similares en cuanto a porcentajes de contenidos nutricionales, mientras que *E. precatória* y *G. weberbaueri* presentan similitud de porcentajes entre las dos, a diferencia de *B. gasipaes*, *P. caerulea*, y *M. leucoxylla* que son las especies que presentan las menores similitudes en términos de porcentajes de contenidos nutricionales de las 10 especies analizadas.

Distancias posiblemente recorridas por los guácharos en su forrajeo.- Solamente tres de las especies registradas en la dieta de los guácharos de la colonia fueron disponibles a cortas distancias de la cueva (Tabla 3). *G. weberbaueri* es abundante

y *C. quinduense* es poco común dentro de 5-7 km de la cueva en el bosque de la Finca Cárpatos estudiado por Stiles & Rosselli (1998) y hay poblaciones de *M. leucoxylla* en varios sitios del PNN Chingaza y sus alrededores (pers. obs.). El consumo de *M. leucoxylla* en particular podría reflejar más su disponibilidad localmente que su modesto valor nutricional (cf. Tabla 2). Las demás especies registradas se encontraron en bosques secundarios de zonas más bajas como los municipios de Choachí y Fómeque en el departamento de Cundinamarca y Restrepo y Cumaral en el departamento del Meta como en el caso de *O. bataua*, *B. gasipaes*, *Ch. linearis* y *A. perutilis*, es importante resaltar que mayoría de las especies consumidas por los guácharos se encuentran a elevaciones más bajas y en muchos casos, para encontrarlas se requiere viajar entre 50 y 150 km, a elevaciones entre 500 y 1800 m debajo de la cueva.

Monitoreo del desarrollo de los pichones.- Se registraron siete nidos en la cueva ocupados por guácharos pero solo para cuatro hubo evidencias de reproducción. En los dos nidos accesibles para

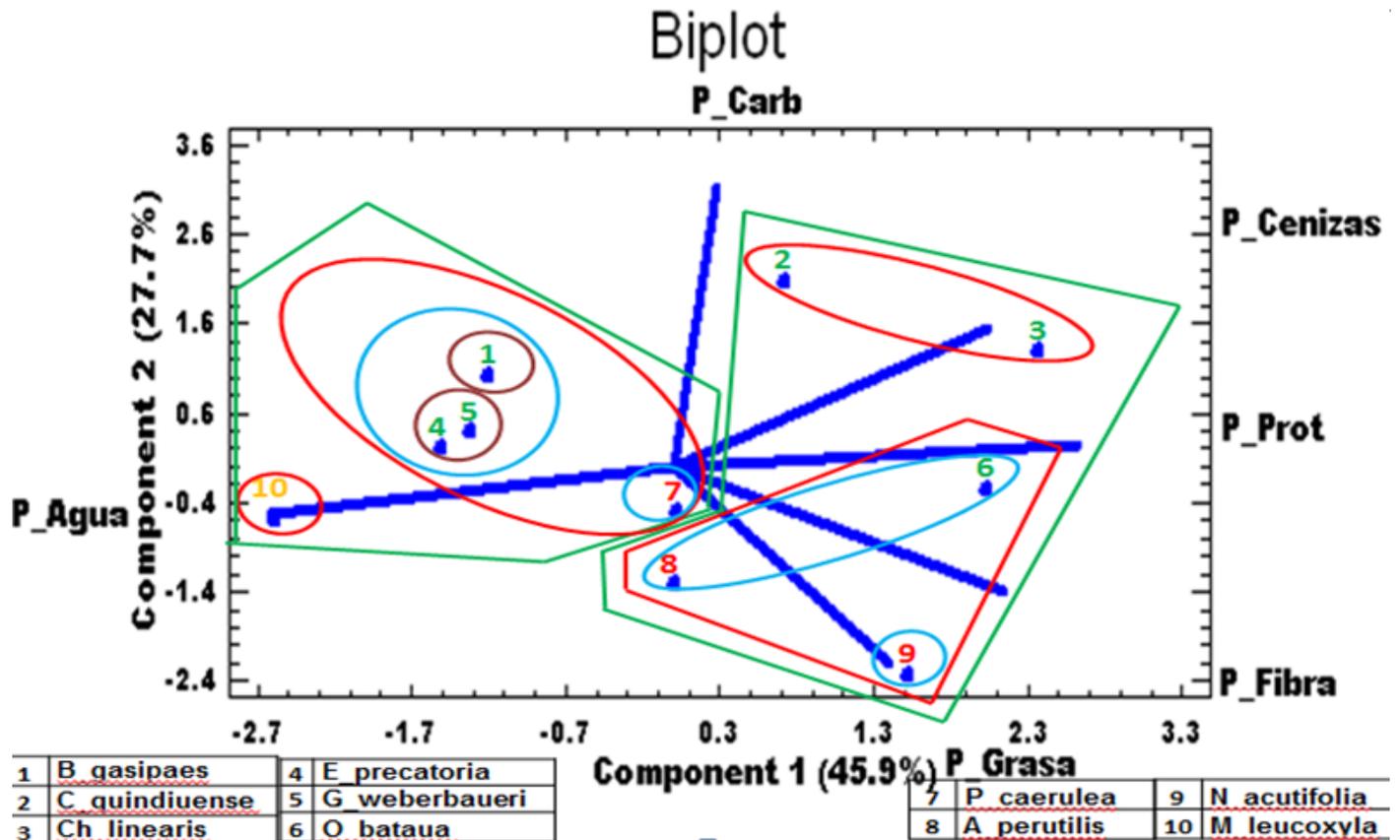


Figura 7. Análisis de componentes principales de especies y contenidos nutricionales analizados para diez especies de la dieta de *S. caripensis* en este estudio. En azul: los componentes de los frutos (carbohidratos, cenizas, proteínas, fibra y grasa). Los círculos agrupan especies con diferentes grados de similitud en sus composiciones. Véase el texto para detalles.

monitoreo, la presencia de huevos se registró en abril, en mayo se registraron 3 polluelos y hasta el mes de octubre se vio a los polluelos en su nido; posteriormente en noviembre se vio a los polluelos volando al lado de sus padres dentro de la cueva y finalmente en diciembre no se observó a ningún polluelo en su nido. Lo anterior sugiere que la incubación va de abril a mayo y la crianza se extendió desde junio hasta principios de noviembre en la cueva del P.N.N Chingaza (Fig. 8). Era imposible hacer observaciones en los meses de julio y agosto debido al aumento considerable en la precipitación en el parque Chingaza; en estos meses la cueva se inundó completamente, lo que hizo imposible el acceso y la toma de datos. Sin embargo, según los datos de Snow (1962 *a,b*), no hubo tiempo durante este lapso para comenzar otra anidación y permitir que los

polluelos alcancen el estado de desarrollo observado en septiembre. Por esto, concluyo que los polluelos observados de tamaño grande y completamente emplumados en septiembre eran los mismos observados apenas comenzando el crecimiento de sus plumas en junio.

Aunque no se siguió un monitoreo continuo para observar todos los cambios de los polluelos a volantones, se realizó el cálculo de días en cada uno de los estadios mencionados, según las observaciones realizadas durante los meses muestreados y adicionando los días en los cuales no se pudo hacer observación (julio y agosto), debido a que durante este tiempo los polluelos continuaron su periodo de crecimiento. Cabe resaltar que el cálculo de días para cada uno de los estados corresponde a una aproximación

Tabla 3. Ámbitos elevacionales y distancias desde la cueva que tendrían que volar los guácharos para llegar a las elevaciones habitadas por cada especie, y hasta llegar a la población abundante más cercana según los registros del Herbario Nacional Colombiana.

Familia-Especie	Ámbito elevacional	Distancias desde la cueva (km)
Arecaceae		
<i>Bactris setulosa</i>	0-1800	40-300
<i>B. gasipaes</i>	0-1800	55-220
<i>Ceroxylon quinduense</i>	1800-3100	<5-100
<i>C. parvifrons</i>	1900-3200	60-300
<i>Chamaedorea linearis</i>	300-1800	50-100
<i>C. pinnatifrons</i>	0-2500	20-100
<i>Euterpe praecatoria</i>	0-2000	60-250
<i>Geonoma weberbauri</i>	1200-3150	<5
<i>Oenocarpus bataua</i>	0-1000	90-150
<i>Prestoea acuminata</i>	1500-2600	50-100
Lauraceae		
<i>Ocotea floribunda</i>	300-1900	60-150
<i>Aniba perutilis</i>	0-2400	80-150
<i>Nectandra acutifolia</i>	1000-1600	70-150
<i>Beilschmeidia pendula</i>	1500-2700	70-100
Myrtaceae		
<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	2200-3100	<5-15

derivada de las observaciones y que en ningún momento constituye el tiempo exacto de los estadios de los polluelos de guácharos. Se estima que puede haber un margen de error de hasta 20 días debido a que no se observó el día exacto de la postura del primer huevo en cada uno de los nidos. En resumen, estimo un total de aproximadamente 28 semanas (cinco o seis meses) para el desarrollo de los polluelos desde la puesta del primer huevo hasta dejar el nido y convertirse en volantones (Fig. 9). Las demás semanas contabilizadas permiten inferir que en promedio, cada uno de los estadios de desarrollo de los polluelos de guácharo duraba aproximadamente tres semanas en esta cueva.

Discusión

El ambiente dentro de la cueva.- La presencia continua de agua en la cueva fue importante en la amortiguación de las fluctuaciones en estos parámetros afuera de la cueva, permitiendo una tasa de desarrollo lenta pero constante de los polluelos y por ende, sus demandas de alimento de los adultos. Este efecto amortiguador del agua fue sugerido para explicar la anidación colonial debajo de un puente de un colibrí altoandino de Ecuador (Solano-Ugalde 2008).

Tamaño de la población de S. caripensis.- La población de *S. caripensis* presentó diferencias en el número de individuos contados en el periodo de muestreo con respecto a las temporadas climáticas del área de estudio. En diciembre se registró el menor número de individuos: probablemente tuvieron que volar más lejos para alimentarse y muchos de ellos no regresaron a la cueva cada día, a diferencia de mayo donde se observó mayor cantidad de guácharos, coincidiendo con los meses de mayores valores de precipitación en el área de estudio. Al parecer en la temporada de sequía, los individuos se ven obligados a desplazarse a otros bosques en busca de alimento u otras cuevas cercanas con mejores refugios, sin embargo se desconocen cuevas cercanas a la del presente estudio. Bosque (1978) sugirió que tales comportamientos pueden ser debido a la disminución de algunos frutos de lauráceas y arecáceas en las zonas donde habitualmente se alimentan.

Frutos consumidos por S. caripensis.- Los resultados obtenidos en este estudio no difieren mucho de los encontrados en las cuevas de Venezuela, Trinidad y Ecuador y el estudio realizado en Ubalá – Cundinamarca por Alvarado-Macías & Rojas-Lizarazo (2011), en cuanto a las principales familias de plantas consumidas (Lauraceae y Arecaceae), pero sí en cuanto al

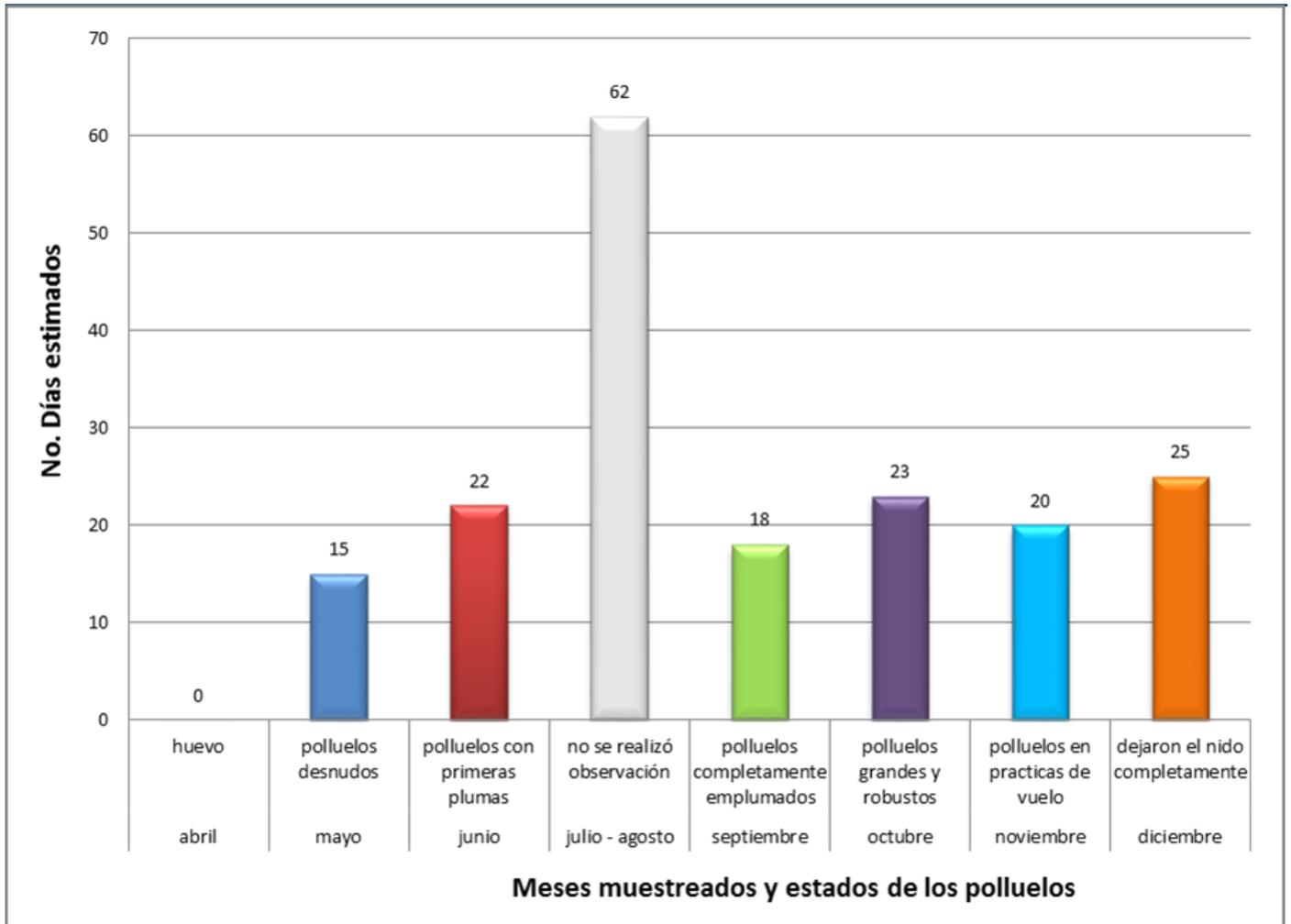


Figura 8. Duración de desarrollo de los polluelos de guácharo por días estimados en el P.N.N. Chingaza.

número total de semillas encontradas, dada la corta duración del periodo de muestreo (7 meses para este estudio) en comparación con el periodo de muestreo de los demás estudios que osciló entre 15 y 30 meses.

La evidente preferencia de los guácharos de consumir frutos de las familias Lauraceae y Areaceae en todas las colonias estudiadas permite considerarla como un ave altamente especialista, que en localidades específicas generalmente solo cuenta con unas pocas especies para su dieta. Bosque *et al.* (1995) afirmaron que debido al hecho de que los guácharos se basen solo en frutos para el mantenimiento y crianza de sus polluelos, deben enfrentarse a presiones selectivas para maximizar

su desarrollo. Los movimientos de forrajeo de aves frugívoras tropicales son un aspecto importante para entender sus estrategias de alimentación, especialmente para las aves que permanecen largos periodos de tiempo en sus lugares actuales de alimentación cuando los recursos disminuyen (Jordano 1992).

Al comparar la dieta del guácharo registrada en este estudio y lo reportado para otras colonias de altitudes más bajas, las principales coincidencias se encuentran entre las familias Areaceae y Lauraceae. Se registraron mayores coincidencias con el trabajo de Bosque *et al.* (1995) en Venezuela. Las especies de plantas que se registran para ambos estudios son: en Areaceae (*Bactris setulosa*, *Euterpe precatoria*, *Geonoma*

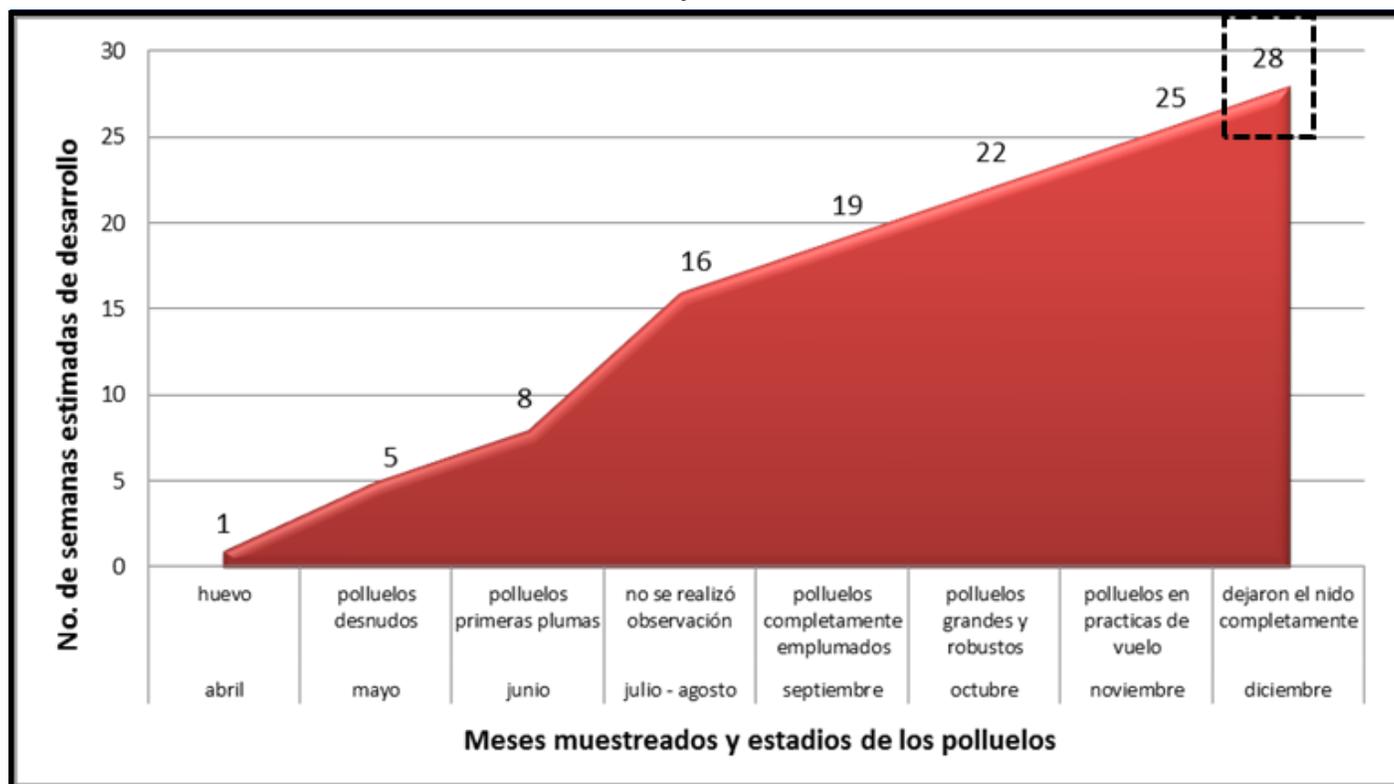


Figura 9. Duración de desarrollo de los polluelos de guácharo por semanas en el P.N.N. Chingaza.

densa (citado como *weberbaueri*), *Oenocarpus bataua* (citado en el género *Jessenia*) y en Lauraceae (una especie de *Nectandra*, una de *Beilschmiedia* y *Persea caerulea*). A diferencia de lo reportado por Bosque en Venezuela, en este estudio no se registraron especies de Burseraceae ni Araliaceae, pero sí una especie de la familia Myrtaceae (*Myrcianthes leucoxylla*).

Se evidenció que las especies con periodos de fructificación bien definidos registradas en este estudio fueron las de la familia Lauraceae y Myrtaceae. Lo anterior sugiere que los guácharos tienen una dieta relativamente estrecha en su ámbito de forrajeo, la cual puede estar determinada por la disponibilidad de frutos maduros en las diferentes temporadas del año (Rojas 2012). Sin embargo, el hecho de que las palmas presenten disponibilidad de frutos durante todo el año es una ventaja para las aves, sobre todo cuando escasea el alimento y hace que se deba volar mayores distancias de las acostumbradas para conseguir los frutos

seleccionados (Thomas *et al.* 1993). La misma existencia de la colonia de Chingaza podría ser posible debido a la capacidad de los adultos a volar a distancias de 70 km o más para conseguir algunos de los frutos más ricos en nutrientes para alimentar a sus pichones (Holland *et al.* 2009).

Composición nutricional de la pulpa de los frutos recolectados en el P.N.N. Chingaza.- Las características más distintivas de los pericarpos que consumen los guácharos son su alto contenido de lípidos, un mediano a bajo contenido de agua y proteína y un elevado contenido de energía; estas propiedades tienen importantes consecuencias para los hábitos frugívoros de estas aves, así como sus interacciones con las plantas de las cuales se alimentan. En cuanto a los valores nutricionales de los frutos consumidos por *S. caripensis* en Chingaza, estas aves consumieron una dieta más rica en lípidos aportada por las lauráceas y carbohidratos aportados por las palmas. Es importante señalar que la cantidad promedio de

lípidos (6.94%) y carbohidratos (22.4%) del contenido de las pulpas consumidas por el guácharo en la cueva de Chingaza es muy diferente a lo reportado por Bosque y Snow en sus estudios, lo cual puede estar relacionado con los métodos empleados en cada uno de los laboratorios para la realización de los análisis y la diferencia de altitud de las colonias (2.900 m para Chingaza versus 500 y 800 m en las otras), donde los guácharos podrán requerir un poco más de carbohidratos para su termorregulación. El uso de esta fuente de alimento rica en energía tiene importantes consecuencias sobre los hábitos frugívoros de los guácharos, debido a que comúnmente crían 2 o 3 polluelos con una dieta a base de frutos. Bosque *et al.* (1995) afirmaron que la eficiente utilización de la energía en la dieta del guácharo debe estar asociada a una extracción competente de lípidos, ya que la digestión y absorción de éstos es un proceso complejo que llevaría más tiempo que si se consumiera otro tipo de dieta, por ejemplo una con altos contenidos proteicos. Es notable que las palmas más ricas en proteínas (*O. bataua*) y grasa (*B. gasipaes*) probablemente requieren recorrer distancias de 70 km o más hasta poder encontrar poblaciones abundantes. Evidencia circunstancial que sugiere que a veces los guácharos atraviesan la Sabana de Bogotá e incluso, la ciudad de Bogotá: hay tres ejemplares en la colección ornitológica del Instituto de Ciencias Naturales recolectados dentro del casco urbano de la ciudad y F. G. Stiles y L. Rosselli (comunicación personal) observaron un guácharo de día dentro de la Reserva Natural Chicaque a *ca.* 1600 m de elevación, en los bosques de la vertiente del río Magdalena, a *ca.* 45 km de la cueva.

En los guácharos el tiempo de retención de los lípidos es alto y se evidencia fundamentalmente en el peso que alcanzan sus polluelos, que alcanza el doble del peso de un adulto, razón por la que permanecen mucho tiempo en el nido antes de

abandonarlo (Thomas 1999). Tales motivos sugieren que estas aves deban disponer de unos rasgos específicos gastrointestinales que les permitan procesar de manera eficiente frutos ricos en lípidos. Desafortunadamente, no fue posible acceder directamente a los nidos para pesar los pichones en este estudio.

Otro aspecto relevante del contenido nutricional de los frutos consumidos por los guácharos de Chingaza son sus bajos promedios de proteína (6.56%), los cuales podrían ser indispensables para el desarrollo de otros frugívoros. Thomas *et al.* (1993) plantean que la deficiencia en el consumo de proteína en los guácharos debe ser compensada por grandes cantidades de lípidos y asimilación de energía para coadyuvar al proceso de desarrollo de los pichones durante la temporada de crianza. Los resultados de sus investigaciones ratificaron que el exceso de una dieta altamente energética es indispensable sobre todo en la primera mitad del periodo de crecimiento; no obstante, para la última parte del crecimiento los polluelos de los guácharos continúan acumulando mayores cantidades de grasa que los de otras aves y esta siempre es superior al consumo de proteínas. El lento crecimiento de los polluelos podría sugerir una disminución importante en los requerimientos diarios de proteína (Bosque & Parra 1992).

Desarrollo de los pichones. - En el presente estudio se encontró que la postura de huevos empezó en abril y la crianza de los polluelos empezó en mayo, se prolongó hasta noviembre y coincidió con la temporada de lluvias del área de estudio así como con la mayor disponibilidad de frutos sobre todo de especies de lauráceas. En otras cuevas de Venezuela y Trinidad la crianza también presentaba un pico pronunciado alrededor de abril y mayo. Sin embargo, Vizcarra (2010) reportó que en Perú la incubación va desde septiembre a octubre y la cría de polluelos desde noviembre

hasta marzo. Roca (1994) y Bosque *et al.* (1995) encontraron que la temporada de crianza iba desde abril hasta septiembre, teniendo una estrecha correspondencia entre la crianza y la mayor disponibilidad de frutos de lauráceas. En contraste, Snow (1962) reportó que en Trinidad, donde el ambiente es menos estacional que en Venezuela, los guácharos tienen una temporada reproductiva mucho más larga y aparentemente menos sincrónica, pues algunos huevos se presentaron en abril y otros en julio.

Bosque & Parra (1992) y Roca (1994) encontraron que los polluelos de guácharos pasaban más de 110 días en el nido y que presentaban depósitos de grasa que los hacían aproximadamente un 50% más pesados que los adultos antes de volar. Esto se debe de una dieta rica en lípidos pero pobre en proteína, lo cual parece limitar el crecimiento en esta especie y en frugívoros en general. Criar polluelos con una dieta exclusivamente a base de frutos es muy raro entre las aves (Morton 1973, Foster 1978). Uno de los resultados más relevantes en este estudio es el tiempo del desarrollo de los polluelos (5 a 6 meses), *ca.* 30% más largo que en otras colonias donde se ha estudiado la dieta del guácharo hasta ahora. Esta demora en el levantamiento de las crías podría estar influenciada por el tipo de dieta ingerida, si se tiene en cuenta que las aves en Chingaza consumieron frutos más ricos en lípidos y pobres en proteína, y por las bajas pero constantes temperaturas registradas en la cueva (10° C). Esto sugiere que gran parte de la energía asimilada por los guácharos en su dieta estaba siendo gastada principalmente en el proceso de termorregulación y en menor proporción en el proceso de crecimiento, especialmente en las primeras etapas antes de emplumarse. Bosque & Parra (1992) encontraron que los guácharos seleccionaban frutos con altos contenidos de lípidos pero generalmente con bajos contenidos de proteína, de esta manera les era más fácil a los polluelos asimilar la energía consumida y acumular

depósitos de grasa, que tiene menor digestibilidad que la proteína. Estas características de extracción y asimilación eficiente de energía los hace diferentes de las demás especies de frugívoros y en parte es debido a sus adaptaciones fisiológicas (Levey 1993), ya que el hecho de poseer grandes cantidades de grasa en su cuerpo en la etapa de pichones les ayuda en el proceso de termorregulación, principalmente cuando sus padres dejan el nido para salir a forrajear (Thomas *et al.* 1993).

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a J. Alvarado por su incondicional apoyo en la fase de campo. F. Gary Stiles apoyó y orientó este estudio y ayudó mucho en la redacción del manuscrito. La Unidad Especial de Parques Naturales Nacionales otorgó el permiso de investigación, R. Bernal corroboró las identificaciones de algunas especies de palmas, D. Galindo ofreció su asesoría en el procesamiento de los datos, y S. Córdoba y P. Rodríguez colaboraron con la revisión del texto. También agradezco los comentarios de Carlos Bosque y un revisor anónimo para sus comentarios constructivos sobre el texto.

Literatura citada

- ALVARADO-MACIAS, J. & G. ROJAS-LIZARAZO, 2011. Registro de una población de guácharos (*Steatornithidae: Steatornis caripensis*) en el municipio de Ubalá, Cundinamarca, Colombia. *Revista Ciencia en Desarrollo* 3:129-144.
- BERNAL DE RAMÍREZ, I. (ed.) 1998. Análisis de alimentos. Guadalupe Ltda. Bogotá, Colombia.
- BOSQUE, C. 1978. La distribución del guácharo, *Steatornis caripensis* en Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Espeleología* 9:29-48.
- BOSQUE, C. & O. de Parra. 1992. Digestive efficiency and rate of food passage in Oilbird nestlings. *Condor* 94:557-571.
- BOSQUE, C., R. RAMÍREZ & D. RODRÍGUEZ. 1995. The diet of the Oilbird in Venezuela. *Ornitología Neotropical* 6:67-88.
- CALCHI, R. 1993. Distribución y estado actual del guácharo (*Steatornis caripensis*) en el estado de Zulia, Venezuela. *El Guácharo* 32:1-49.

- FOSTER, M. S. 1978. Total frugivory in tropical passerines: a reappraisal. *Tropical Ecology* 19:131-154.
- GALEANO, G. & R. BERNAL. 2010. Palmas de Colombia. Guía de Campo. Editorial Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Bogotá.
- GRIFFIN, D. R. 1953. Acoustic orientation in the oilbird (*Steatornis caripensis*). *Proceedings of the National Academy of Science, USA* 39:884-893.
- HERRERA, F. 2003. Distribución actualizada de las colonias de Guácharos (*Steatornis caripensis*) en Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Espeleología* 37:31-40.
- HILTY, S. L. & W. L. BROWN. 2001. Guía de la aves de Colombia. Princeton University Press/American Bird Conservancy, Imprelibros S.A., Cali, Colombia.
- HOLLAND, R.A., M. WIKELSK, F. KÜMMETH & C. BOSQUE. 2009. The life of Oilbirds: new insights into the movement ecology of a unique avian frugivore. *Plos One* 4:1-6.
- JORDANO, P. 1992. Fruits and frugivory. Págs. 105-156 en: M. Fenner (ed.). *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*. C.A.B. International, UK.
- LEVEY, D. J. 1993. Consequences of a fruit diet. Págs. 109-114 en: Barthlott, W. Naumann, C. M., Schmidt Loske, K. & K. L. Schuchmann (eds.). *Animal-plant interactions in tropical environments*. Zoologisches Forschungs Institut and Museum Alexander Koenig. Bonn, Germany.
- MORTON, E.S. 1973. On the evolutionary advantages and disadvantages of fruit eating in tropical birds. *American Naturalist* 107:8-22.
- NIELSEN, S. (ed.) 2003. *Food Analysis Laboratory Manual*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, Nueva York, USA.
- RAMÍREZ, R. 1987. Desarrollo y supervivencia de los pichones de Guácharo, *Steatornis caripensis*, en la Cueva del Guácharo, Edo. Monagas. Thesis Lic., Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela.
- ROCA, R. L. 1994. Oilbirds of Venezuela: Ecology and Conservation. *Publications of the Nuttall Ornithological Club*, no. 24. Cambridge, MA.
- ROSHOLT, D.S. & W. CORDERO. 1995. Bolfor (4):5, Informe de Proyecto de manejo forestal sostenible. Proteger las aves para conservar el bosque. Bolivia. [En línea] [<http://www.abc.gov.bo/gsa/EEIA/Abapo%20-%20Camiri/CAP13.pdf>].
- SNOW, D.W. 1961. The natural history of the oilbird, *Steatornis caripensis*, in Trinidad. W.I. Part 1. General behavior and breeding habits. *Zoologica* 46:27-48.
- SNOW, D. W. 1962. The natural history of the oilbird, *Steatornis caripensis*, in Trinidad. W.I. Part 2. Population, breeding, ecology and food. *Zoologica* 49:199-220.
- SNOW, D.W. 1971. Evolutionary aspects of fruit-eating by birds. *Ibis* 113:194-202.
- SNOW, B.K. 1979. The oilbirds of Los Tayos. *Wilson Bulletin* 91:457-461.
- SOLANO-UGALDE, A. 2008. High in the andes: colonial nesting of the Ecuadorian Hillstar (*Oreotrochilus Chimborazo*: Trochilidae) under a bridge. *Ornitología Colombiana* 6:86-88.
- STILES, F. G. & L. ROSSELLI. 1998. Inventario de las aves de un bosque altoandino: comparación de dos métodos. *Caldasia* 20:29-43.
- TANNENBAUM, B. & P. WREGE. 1978. Ecology of the guácharo (*Steatornis caripensis*) in Venezuela. *Boletín de la Academia Venezolana de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales* 38:83-90.
- THOMAS, D. W., C. BOSQUE & A. ARENDS. 1993. Development of thermoregulation and the energetics of nestling Oilbirds (*Steatornis caripensis*). *Physiological Zoology* 66: 322-348.
- THOMAS, T.B. 1999. *Handbook of the birds of the world*. Volume 5. Barn – Owls to Hummingbirds. Lynx Edicions, Barcelona.
- VARGAS, O. Y P. PEDRAZA. 2004. Parque Nacional Natural Chingaza. Universidad Nacional de Colombia, Colciencias, Unidad de Parques Nacionales, Acueducto de Bogotá. Gente Nueva Editorial. Bogotá, Colombia.
- VIZCARRA, J.K. 2010. *Biologist* (Lima). 8:112-116.
- ZERDA-O., E. & E. J. CORREA. 1988. Registro de una colonia de nidación de guácharos *Steatornis caripensis* Humboldt (*Steatornithidae*). *Revista Facultad de Ciencias, Universidad Javeriana* 1:123-130.

Recibido: 09 de marzo de 2014 *Aceptado:* 15 de diciembre de 2015

Nest architecture, eggs, nestlings and taxonomic affinities of the Ornate flycatcher (*Myiotriccus ornatus*)

La arquitectura del nido, los huevos, los polluelos y las afinidades taxonómicas del Atrapamoscas Adornado (*Myiotriccus ornatus*)

Harold F. Greeney¹, Alejandro Solano-Ugalde^{2,3} & Gustavo A. Londoño^{4,5}

¹Yanayacu Biological Station and Center for Creative Studies, Quito, Ecuador

²Natural History of Ecuador Mainland Avifauna Group, Quito, Ecuador

³Fundación Imaymana, Nayón, Quito, Ecuador

⁴Florida Museum of Natural History and Department of Biology, University of Florida, Gainesville, FL, USA

⁵Current address: Biology Department, University of California, Riverside, California, USA

✉ revmmoss@yahoo.com, jhalezion@gmail.com, galondo2010@gmail.com

Abstract

The taxonomic position of Ornate Flycatcher (*Myiotriccus ornatus*) within the Tyrannidae has long been uncertain. The only nest description available suggested that the nest was an open cup but no formal, detailed description of its nest and eggs has been made. We describe aspects of the breeding biology of Ornate Flycatcher based on four nests found in Ecuador and three in Peru. Nests are spherical, mossy balls with a side entrance which are affixed by the back to a solid substrate, 0.8 to 5 m above the ground. Nest attachment and architecture support a close relationship with *Nephelomyias* and also suggest affinities to the Pipromorphine clade (Tyrannidae), which includes *Corythopis*, *Pseudotriccus*, *Mionectes*, *Leptopogon* and *Phylloscartes*. In particular, the nest and nestling of *Myiotriccus* are most similar to those of *Phylloscartes* and *Pseudotriccus*. Egg coloration, white with cinnamon markings, is also very similar to *Nephelomyias* but suggests possibly closer relationships to other genera in this group. We conclude that available information on the natural history of *Myiotriccus* provides general support for recent molecular data, but note that more complete genetic sampling of some genera could help to better understand its relationships.

Key words: eggs, *Myiotriccus ornatus*, nest architecture, nestlings, taxonomy

Resumen

La posición taxonómica del Mosquerito Adornado (*Myiotriccus ornatus*) dentro de Tyrannidae ha sido incierta por mucho tiempo. La única descripción del nido sugiere que el nido es una copa abierta, sin embargo no se ha presentado una descripción formal del nido y huevos. Describimos aspectos de la biología reproductiva del Mosquerito Adornado con base en cuatro nidos encontrados en Ecuador y tres en Perú. Los nidos son estructuras esféricas de musgo con entrada lateral, fijadas por detrás a un sustrato sólido, entre 0.8 y 5 m sobre el suelo. El anclaje y la arquitectura del nido sugieren afinidades cercanas con *Nephelomyias* y también una afinidad cercana con el clado Pipromorphinae (Tyrannidae), el cual incluye a *Corythopis*, *Pseudotriccus*, *Mionectes*, *Leptopogon* y *Phylloscartes*. En particular, el nido y los polluelos de *Myiotriccus* son más similares a los de *Phylloscartes* y *Pseudotriccus*. La coloración de los huevos, blanco con manchas canela, también es similar a los de *Nephelomyias*, pero sugiere afinidades más estrechas con otros géneros del grupo. Concluimos que la información disponible sobre la historia natural de *Myiotriccus* en general provee un soporte a los datos moleculares publicados recientemente, pero notamos que información genética más completa de algunos géneros podrían ayudar a entender mejor sus afinidades.

Palabras clave: arquitectura del nido, huevos, polluelos, *Myiotriccus ornatus*, taxonomía

Introduction

The flashy and enigmatic Ornate Flycatcher at elevations from 600 to 2300 m (Fitzpatrick

(*Myiotriccus ornatus*) inhabits the understory of montane forests from Colombia to Peru, generally

2004). The nominate subspecies occurs in the Central Andes and the west slope of the Eastern Andes of Colombia, *stellatus* occurs in western Colombia and Ecuador, *phoenicurus* is found east of the Andes from southern Colombia to northern Peru, and *aureiventris* replaces *phoenicurus* in eastern Peru south of the Marañón River (Fitzpatrick 2004). The taxonomic affinities of this monotypic genus have long been uncertain, with conflicting molecular, morphological, and natural history data causing authors to continually debate its position within the tyrannid phylogeny (Zimmer 1939, Lanyon 1988, Fitzpatrick 2004; recent genetic data (Ohlson *et al.* 2008, Tello *et al.* 2009) have established that *Myiotriccus* is closely related to the recently described genus *Nephelornis* (Ohlson *et al.* 2009), but its affinities to other possibly related genera remain unclear. Until now, the breeding biology of Ornate Flycatcher was known only from a Colombian nest described as a "moss and fine rootlet cup, well concealed 1.3 m up on steep earth bank" (Hilty & Brown 1986). We provide information from four Ecuadorian and three Peruvian nests which expand upon this description, as well as providing descriptions of the eggs and nestlings, in order to specify in more detail its taxonomic affinities.

Materials and methods

We encountered and studied all nests opportunistically during general searches for avian nests. We found three nests of *M. o. stellatus* in the western Ecuadorian province of Pichincha, two in the vicinity of Mindo (ca. 00°04'S, 78°43'W, 1550 m), and the other in Reserva Inti Llacta (00°03'N, 78°42'W, 1800 m). We found a fourth Ecuadorian nest (ssp. *phoenicurus*) in eastern Ecuador at the reserve of the Proyecto de Conservación del Río Bigal, administered by Fundación Ecológica Sumac Muyu, near Loreto (00°38'S, 77°19'W, 600 m, Napo Province). We studied three additional nests (ssp. *aureiventris*) in eastern Peru, Manu National Park, Tono sector, Cusco Department. The *M. o.*

aureiventris nests were found near a station located adjacent to the Tono river (12° 58' S; 71° 34'W, 950 m). In Peru, GAL began nest searching on 15 August 2010, and used a temperature-sensitive data logger to monitor nest activity at several nests. We took linear measurements of the eggs to the nearest 0.1 mm and linear measurements of nests to the nearest 0.5 cm. A nestling from the first Mindo nest was photographed.

Results

Nesting dates.— On 2 July 2011 at Inti Llacta, ASU found a nest with two eggs, both of which had hatched by our return on 12 July, at which time the nestlings had partially developed contour feathers. On 19 July 2011 HFG found a nest at Mindo which contained a newly hatched nestling (estimated 0-1 days old) and an unhatched egg which we believe to have been addled. Two days later, at the same location HFG found a second nest which was under construction and appeared nearly complete. At Río Bigal, on 2 July 2011, an adult was adding material to a nest which HFG estimated to be about two-thirds complete. GAL found the first *M. ornatus* nest on 8 September with two developed eggs, but it was depredated on 11 September at 21:00. He found the second nest on 16 September with two developed eggs. The eggs hatched on 22 September and GAL observed the young nestlings for the first time on 26 September. The nestlings had their eyes closed, pink skin, and sparse natal down. Also in Peru, GAL found a third nest on 9 September with two developed eggs which was depredated on 21 September at 10:47. Nestling measurements are not available from Peru.

Nests.— (Fig. 1) The Inti Llacta nest was located in a *Cichona* sp. tree, adhered by the back to the main trunk, ca. 3 m above the ground. It was well camouflaged, as the surrounding portions of the tree were covered with dense moss and epiphytes. The nest entrance was 4 cm in diameter and near-



Figure 1. A nest of Ornate Flycatcher (*Myiotriccus ornatus*) 21 July 2011 above Mindo, Pichincha Province, Ecuador, 1550 m (Photo H. F. Greeney).

ly circular. Externally the nest material blended well with the surrounding moss, and we suspect that it was built into a pre-existing, natural cavity in the moss. We did not take any further measurements. The first Mindo nest, found on 19 July, was 5 m above the ground and similarly affixed by the back to a large tree and built into a large clump of mossy epiphytes which was roughly three times the width of the nest. Although the mossy exterior of the nest blended well with the surrounding epiphytes, it was clear that the entire globular nest had been built by the adults. Externally, the nest was 15 cm wide, 12 cm tall, and 8 cm from front-to-back. The entrance was 3.5 cm wide and 3 cm tall, and was shaded by a 3 cm overhang. Internally, the nesting chamber was 5.5 cm wide and 8 cm tall, with a compactly built egg cup measuring 4.5 cm wide by 3 cm deep. The egg cup was also built of moss, but of a different, drier type than the ex-

ternal portions of the nest. The second Mindo nest was 3 m above the ground and built into a clump of moss dangling 15 cm below a large branch. The hanging moss was slightly narrower than the nest, and extended an additional 50 cm below the bottom of the globular nest structure. The Río Bigal nest was 5 m above the ground and attached to the trunk of an *Iriartea deltoidea* palm tree in a similar fashion to the first two nests described above. We were unable to record any further information for this nest. All three Peruvian nests were also mossy domes attached to vertical tree trunks by the back, one on a palm tree near a gap in the forest canopy and the other two along a small creek. The domed nests were externally built of moss, but the inner cup was made of tightly-compacted, fine grasses and fibers. On average (\pm SD) the measurements of the nest entrances were 3.9 ± 0.3 cm x 3.8 ± 1.1 cm and the walls of the dome portion were 2.6 ± 0.2 cm thick. Internally, the mean distance from the entrance lip to the back of the nest was 5.9 ± 1.0 cm and the egg cups were 3.4 ± 0.2 cm deep. Externally, mean nest measurements were 10.2 ± 2.2 cm front-to-back, 8.2 ± 1.4 cm wide and 11.4 ± 1.9 cm tall. The nests had additional moss hanging below the dome that was, on average, 8.5 ± 3.2 cm in length. The average height above ground of these three nests was 1.9 ± 1.3 m. The mean height of all described nests ($n = 8$ including that described in Hilty & Brown (1986)) is 2.9 ± 1.5 m.

Eggs and nestlings.— All eggs examined closely ($n = 9$) were cream colored or off-white, with small, sparse, cinnamon flecks and spots, heaviest at the larger end (Fig. 5q). The two eggs from the nest at Inti Llacta measured 17.0×12.8 mm and 16.9×12.9 mm. The single egg measured from Mindo was 17.0×13.4 mm. Peruvian eggs ($n = 6$) ranged in size from 16.8–19.6 mm long and 13.1–14.2 mm wide (mean \pm SD = $18.3 \pm 1.0 \times 13.8 \pm 0.4$ mm). Mean measurements of all eggs were $17.9 \pm 1.1 \times 13.5 \pm 0.5$ mm.

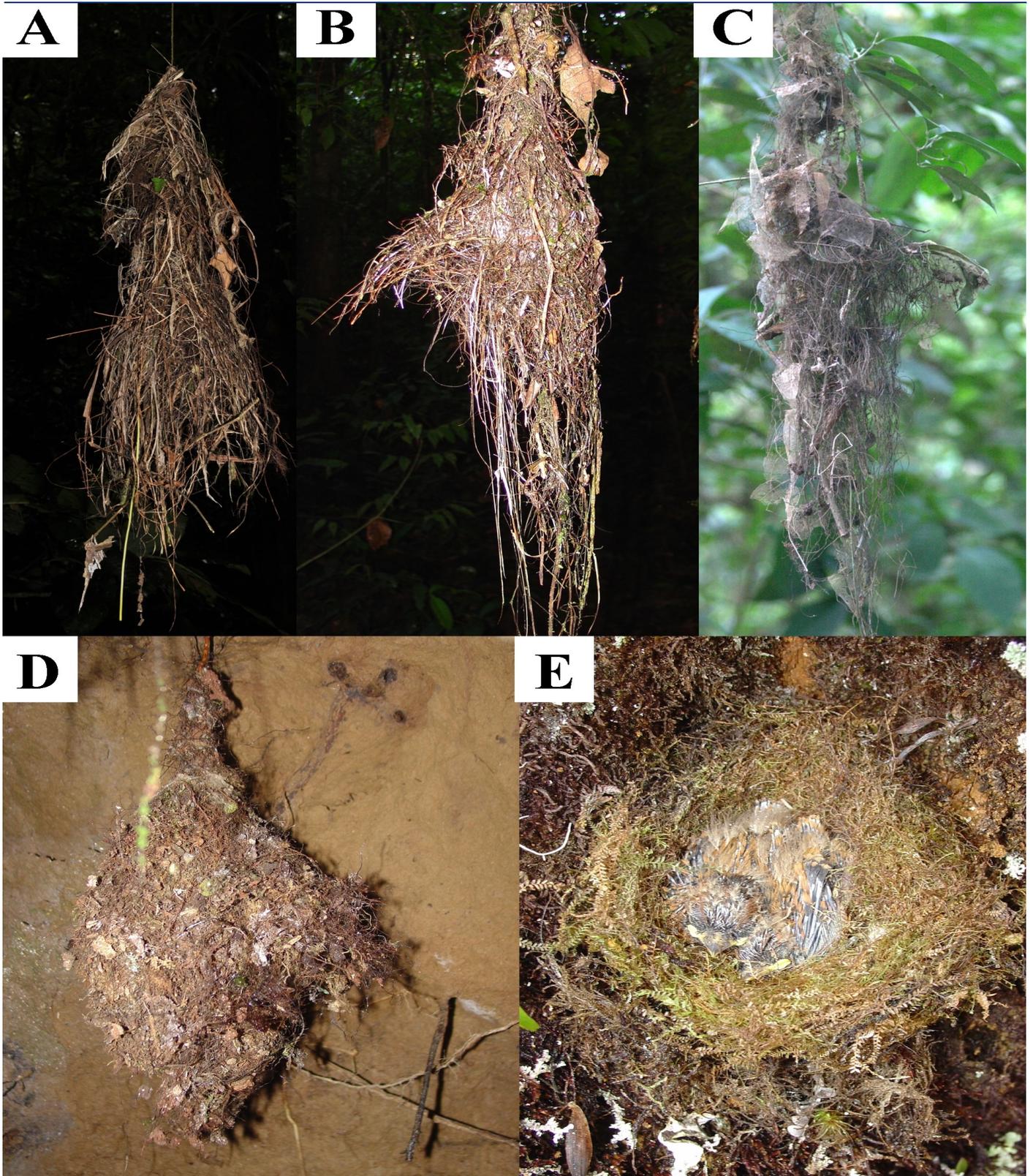


Figure 2. Nests of Neotropical Tyrannidae: **(A)** Sulphur-rumped Flycatcher (*Myiobius sulphureipygius*) 18 May 2011, San Cristobal, Guanacaste, Costa Rica; **(B)** Whiskered Flycatcher (*Myiobius barbatus*) 26 August 2003, Tiputini Biodiversity Station, Orellana, Ecuador; **(C)** Royal Flycatcher (*Onychorhynchus coronatus*) 16 April 2011, La Selva Biological Station, Costa Rica; **(D)** Rufous-breasted Flycatcher (*Leptopogon rufipectus*) 15 September 2006, Yanayacu Biological Station, Napo, Ecuador; **(E)** Cinnamon Flycatcher (*Pyrrhomyias cinnamomea*) 29 November 2004, Tapichalaca Biological Reserve, Zamora-Chinchipe, Ecuador (Photos H. F. Greeney).

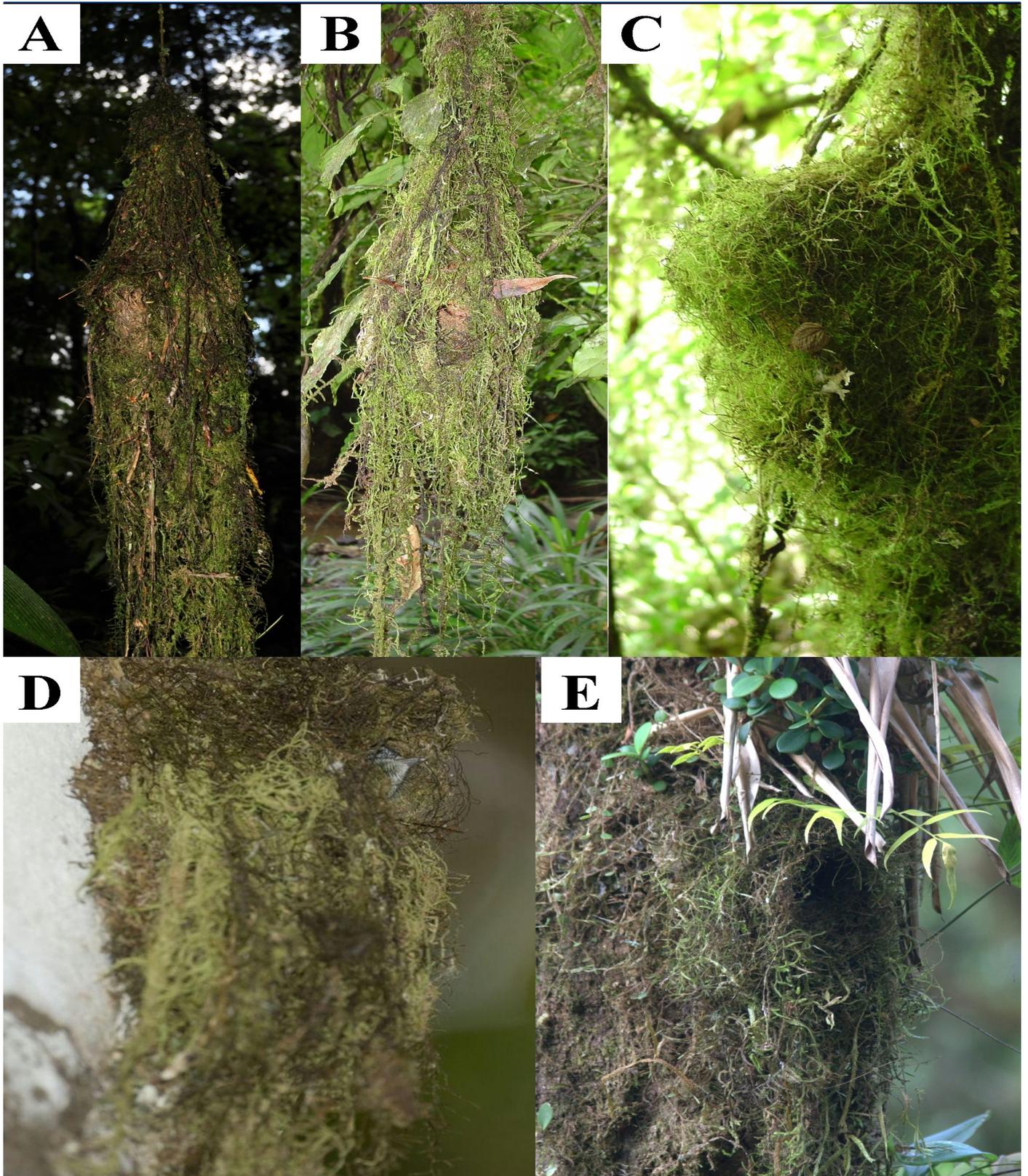


Figure 3. Nests of Neotropical Tyrannidae: **(A)** Ochre-bellied Flycatcher (*Mionectes oleagineus*) 9 March 2011, Río Frío, Costa Rica; **(B)** Olive-striped Flycatcher (*Mionectes olivaceus*) 31 March 2005, Mushullacta, Napo, Ecuador; **(C)** Rufous-headed Pygmy-Tyrant (*Pseudotriccus ruficeps*) 8 October 2004, Tapichalaca Biological Reserve, Zamora-Chinchipe, Ecuador; **(D)** Marble-faced Bristle-Tyrant (*Phylloscartes ophthalmicus*) 30 September 2007, Yanayacu Biological Station, Napo, Ecuador; **(E)** Ornate Flycatcher (*Myiotriccus ornatus*) 21 July 2011, above Mindo, Pichincha Province, Ecuador, 1550 m (Photos H. F. Greeney).



Figure 4. A nest of Ochraceous-breasted Flycatcher (*Nephelomyias ochraceiventris*), 21 October 2008, Centro de Investigación Wayqecha, Cuzco, Peru, 3070 m (Photo G. A. Londoño).

Discussion

Until now, the nest of *M. ornatus* was thought to be cup-shaped, based on the brief description of a Colombian nest in Hilty & Brown (1986). Steve Hilty (pers. comm), however, informs us that his original notes on this nest (17 March 1973) describe it as a “cup formed inside a ball of moss.” With this clarified description, it appears that apart from its location on a low bank, this nest was similar in construction to those described here.

The new natural history information presented here for *Myiotriccus ornatus* provides us with further evidence concerning its taxonomic affinities. Early authors considered the Ornate Fly-

catcher a member of the genus *Myiobius* (Taczanowski 1884, Sclater 1888), the members of which share many plumage characteristics with *Myiotriccus*, but it was subsequently placed in the currently monotypic genus *Myiotriccus* (Ridgway 1905, Chapman 1917, Cory & Hellmayr 1927). Traylor (1979) placed *Myiotriccus* near *Onychorhynchus*, *Terenotriccus* and *Myiobius* in his generic order. Subsequently, Lanyon (1988) placed *Myiotriccus* close to *Myiophobus* within his *Phylloscartes* group. Finally, based on molecular evidence, Ohlson *et al.* (2008) and Tello *et al.* (2009) placed *Myiotriccus* in a clade with *Pyrhormias* and *Hirundinea*, suggesting a particularly close relationship with the Ochraceous-breasted Flycatcher (*Nephelomyia ochraceiventris*), recently segregated from the genus *Myiobius* by Ohlson *et al.* (2008). Below we discuss these following options in light of the observations presented here.

Nests.— The pendant nests of *Myiobius* (Cherrie 1895, Skutch 1960, Greeney & Gelis 2008; Figs. 2a, b) and *Terenotriccus* (Skutch 1960, Kirwan 2009) are very similar in placement and architecture to each other, and are also similar to *Onychorhynchus* (Haverschmidt 1962, Whittingham 1994; Fig. 2c), but all of these differ considerably from that of *Myiotriccus* (Figs. 1 & 3). Nests of *Myiophobus* are open cups suspended by their rims (Skutch 1960, Greeney *et al.* 2005b). Similarly, the nests of *Pyrhormias* (Collins & Ryan 1995; Fig. 2e) and *Hirundinea* (Euler 1900), though similar to each other, are strongly divergent in form from those of *Myiotriccus* (Figs. 1 & 3e). The nest of *Myiotriccus* appears most similar to nests of *Phylloscartes* and related genera in the Pipromorphine clade (*sensu* Ohlson *et al.* 2008, Rheindt *et al.* 2008), all of which clearly build enclosed nests (Leptopogon, Belcher & Smooker 1937, Aguilar 2001, Dobbs & Greeney 2006, Fig. 2d; *Mionectes*, Willis *et al.* 1978, Bencke 1995, Aguilar *et al.* 2000, Figs. 3a, b; *Corythopsis*, Oniki & Willis 1980, Simon & Pacheco 1996; *Pseudotriccus*, Greeney *et al.* 2005, Greeney

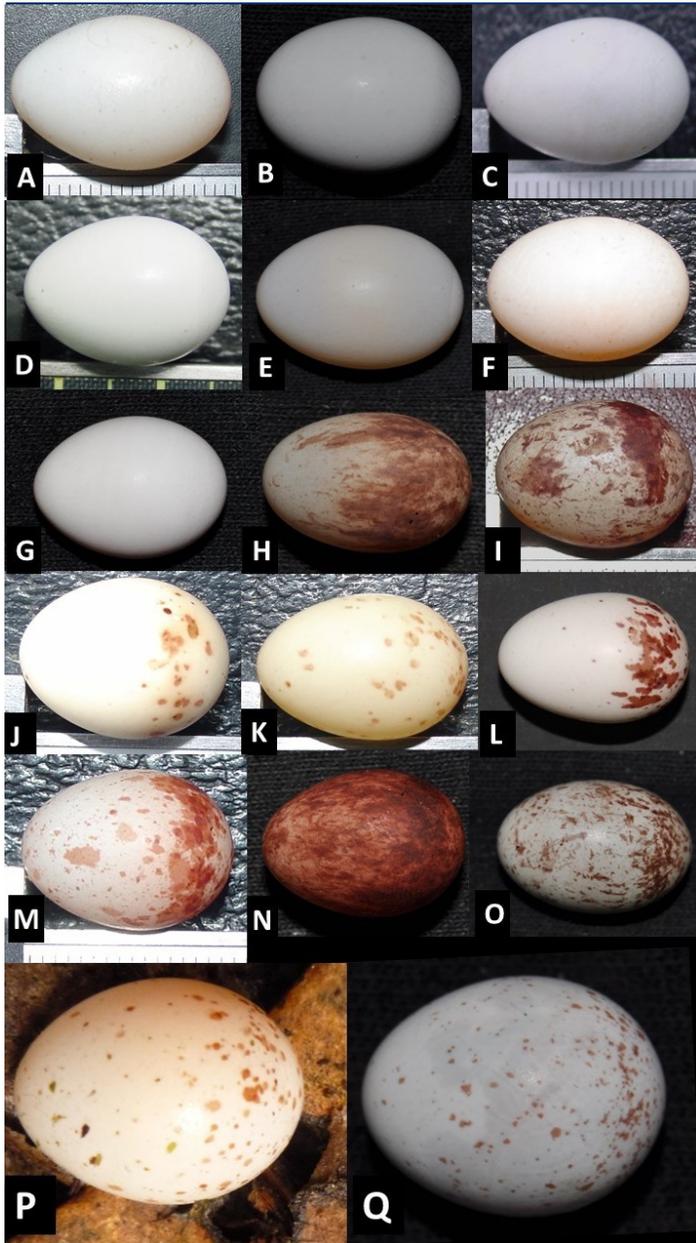


Figure 5. Eggs of Neotropical Tyrannidae: **(A)** Rufous-breasted Flycatcher (*Leptopogon rufipectus*) 31 October 2006, Yanayacu Biological Station, Napo, Ecuador; **(B)** Slaty-capped Flycatcher (*Leptopogon superciliosus*) 17 July 2011, above Mindo, Pichincha Province, Ecuador, 1550 m; **(C)** Bronze-olive Pygmy-Tyrant (*Pseudotriccus pelzelni*), 3 December 2002, Pacto Sumaco, Napo Province, Ecuador; **(D)** Streak-necked Flycatcher (*Mionectes striaticollis*) 24 February 2003, Yanayacu Biological Station, Napo, Ecuador; **(E)** Olive-striped Flycatcher (*Mionectes olivaceus*) 5 November 2012, Narupa, Napo Province, Ecuador, 1100 m; **(F)** Rufous-headed Pygmy-Tyrant (*Pseudotriccus ruficeps*) 8 October 2004, Tapichalaca Biological Reserve, Zamora-Chinchipe, Ecuador; **(G)** Ochre-bellied Flycatcher (*Mionectes oleagineus*) 9 March 2011, Río Frío, Heredia Province, Costa Rica; **(H)** Sulphur-

rumped Flycatcher (*Myiobius sulphureipygius*) 18 May 2011, San Cristobal, Guanacaste, Costa Rica; **(I)** Whiskered Flycatcher (*Myiobius barbatus*) 26 August 2003, Tiputini Biodiversity Station, Orellana, Ecuador; **(J)** Olive-chested Flycatcher (*Myiophobus cryptoxanthus*) 19 February 2005, Mushullacta, Napo, Ecuador; **(K)** Bran-colored Flycatcher (*Myiophobus fasciatus*) 17 March 2005, Yungilla, Azuay, Ecuador; **(L)** Tawny-breasted Flycatcher (*Myiobius villosus*), 19 March 1988 (J. M. Carrion; WFVZ-157317 collection), Narupa, Napo Province, Ecuador; **(M)** Cinnamon Flycatcher (*Pyrrhomyias cinnamomea*) 5 January 2004, Yanayacu Biological Station, Napo, Ecuador; **(N)** Royal Flycatcher (*Onychorhynchus coronatus*) 17 May 2011, Santa Rosa, Guanacaste, Costa Rica; **(O)** Ruddy-tailed Flycatcher (*Terentotriccus erythrurus*), 2 October 2012, Shiripuno Research Station, Pastaza Province, Ecuador, 220 m; **(P)** Ochraceous-breasted Flycatcher (*Nephelomyias ochraceiventris*), 21 October 2008, Centro de Investigación Wayqecha, Cuzco, Peru, 3070 m; **(Q)** Ornate Flycatcher (*Myiotriccus ornatus*) 21 July 2011, above Mindo, Pichincha Province, Ecuador, 1550 m (All photos H. F. Greeney except **(P)** *N. ochraceiventris* by G. A. Londoño).

2006, Fig. 3c; *Phylloscartes*, Remold & Ramos-Neto 1995, Kirwan *et al.* 2004, Greeney 2009, Kirwan *et al.* 2010, Fig. 3d). In particular, with respect to mode of attachment (generally affixed to a stable substrate), the nests of *Miotriccus* are remarkably similar to those of *Pseudotriccus* (Fig. 3c), at least some species of *Phylloscartes* (Fig. 3d), and to that described for *Nephelomyias ochraceiventris* (Peralta *et al.* 2011; Fig. 4).

Eggs.—The eggs of *Myiotriccus*, being marked with cinnamon flecking (Fig. 5q), tell a slightly different story. They are very similar to the photograph of the eggs of *N. ochraceiventris* in Peralta *et al.* (2011), supporting the close relationship suggested by Tello *et al.* (2009). However, with the exception of *Corythopsis* (Simon & Pacheco 1996), eggs described for *Phylloscartes* and related genera are unmarked (Dabbene 1919, Belcher & Smooker 1937, Greeney 2006, 2009; Greeney *et al.* 2006, Kirwan *et al.* 2010, Figs. 5a-g). In contrast,

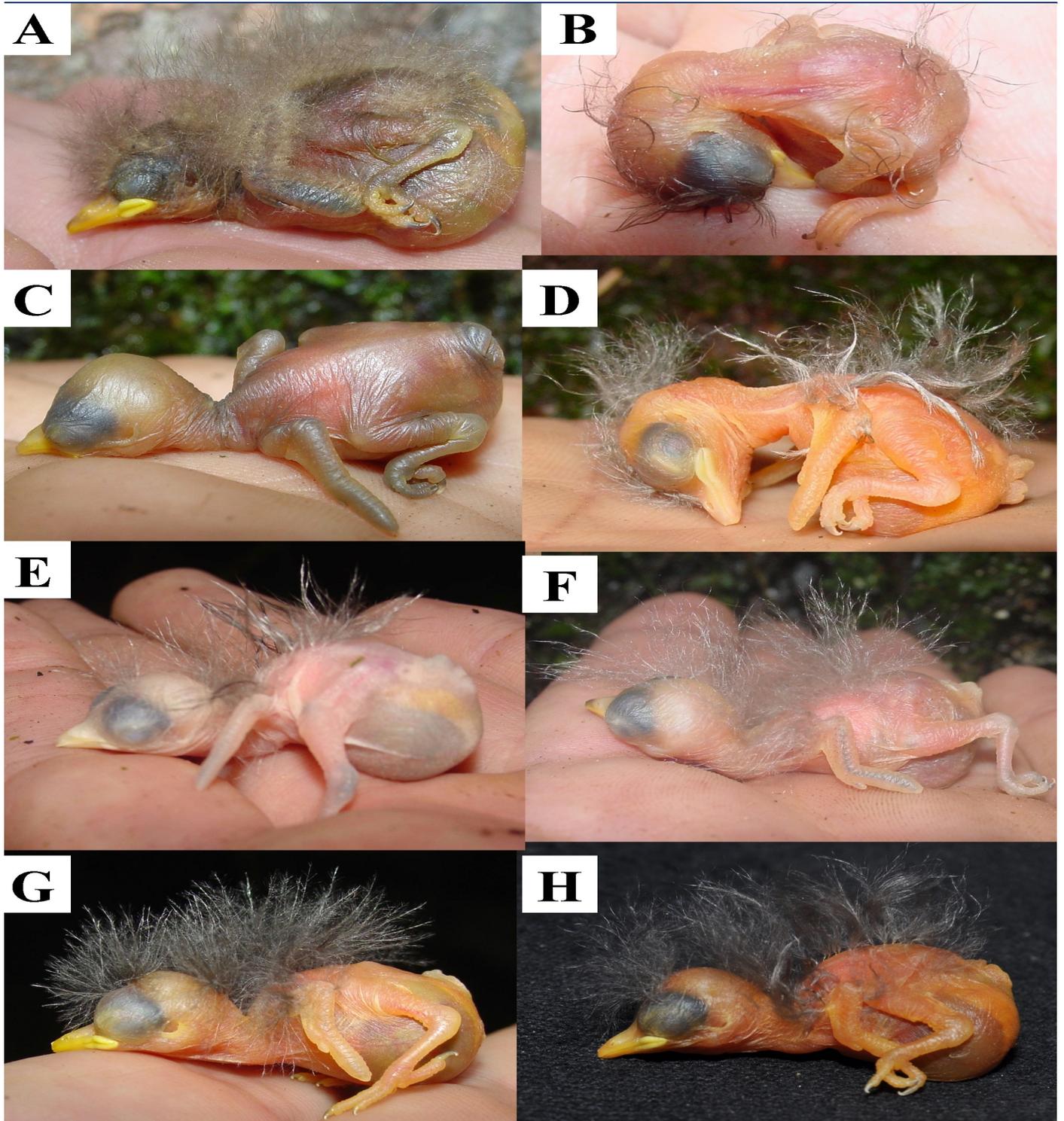


Figure 6. Nestlings of Neotropical Tyrannidae, photographed on the day of hatching except for (A) and (C), which are 2 and 1 days old, respectively: (A) Cinnamon Flycatcher (*Pyrrhomyias cinnamomea*) 22 October 2003, Yanayacu Biological Station, Napo, Ecuador; (B) Bran-colored Flycatcher (*Myiophobus fasciatus*) 21 February 2004, Buenaventura Biological Reserve, El Oro, Ecuador; (C) Sulphur-rumped Flycatcher (*Myiobius sulphureipygius*) 10 February 2004, Buenaventura Biological Reserve, El Oro, Ecuador; (D) Rufous-breasted Flycatcher (*Leptopogon rufipectus*) 11 November 2002, Yanayacu Biological Station, Napo, Ecuador; (E) Olive-striped Flycatcher (*Mionectes olivaceus*) 13 April 2005, Mushullacta, Napo, Ecuador; (F) Streak-necked Flycatcher (*Mionectes striaticollis*) 4 April 2004, Yanayacu Biological Station, Napo, Ecuador; (G) Rufous-headed Pygmy-Tyrant (*Pseudotriccus ruficeps*) 5 November 2006, Yanayacu Biological Station, Napo, Ecuador; (H) Ornate Flycatcher (*Myiotriccus ornatus*) 21 July 2011, above Mindo, Pichincha Province, Ecuador, 1550 m (Photos H. F. Greeney).

eggs of *Myiobius* (Skutch 1960, Greeney & Gelis 2008; Figs. 5h, i, l), *Terenotriccus* (Skutch 1960; Fig. 5o), *Onychorhynchus* (Skutch 1960, Haverschmidt 1962; Fig. 4n), *Myiophobus* (Greeney *et al.* 2005; Figs. 4j, k), *Pyrrhomias* (Collins & Ryan 1995; Fig. 5m), and *Hirundinea* (Euler 1900) are all white (or off-white; *Myiophobus*) and bear varying degrees of cinnamon or brown markings.

Nestlings.— Nestling appearance is the least-documented aspect of the genera in question. For all species with nestling descriptions available, however, all except for *Myiobius* (Fig. 6c), *Terenotriccus*, and *Onychorhynchus* (see Skutch 1960) are born with some amount of natal down. The nestlings of *Pyrrhomias* (Collins & Ryan 1995; Fig. 6a) are born with considerably shorter and denser down plumes than those of other genera under consideration. *Myiophobus* nestlings hatch with long, wispy natal down (Fig. 6b), but it is considerably sparser than on nestlings of *Mionectes* (Skutch 1960, Figs. 6e, f), *Leptopogon* (Fig. 6d), and *Pseudotriccus* (Greeney *et al.* 2005a, Greeney 2006; Fig. 6g). Qualitatively, as illustrated in Figure 6, it appears to us that the natal down of *Myiotriccus* (Fig. 6h) is most similar to that of *Pseudotriccus*. Simon & Pacheco (1996) do not mention down in their description of the nestling of *Corythopis* and, unfortunately, the nestlings of *Nephelomyias* spp. remain unknown (Farnsworth *et al.* 2016).

Conclusions

In summary (see Table 1), following the terminology of Simon & Pacheco (2006), the Ornate Flycatcher builds a “closed/globular/lateral” nest, a qualitative category which also applies to nests of *Pseudotriccus* (Greeney 2006), at least some species of *Phylloscartes* (Bertoni 1901, Greeney 2009) and to that of *Nephelomyias ochraceiventris* (Peralta *et al.* 2011). This architecture is clearly divergent from the “low-cup/base” nests of *Pyrrhomias* (Collins & Ryan 1995) and *Hirundinea* (Euler

Table 1. Comparative table of qualitative similarities and differences between the nest, eggs, and nestlings of *Myiotriccus ornatus* and putative relatives. The numbers of +/- symbols suggest the relative strength of similarities or dissimilarities; a ? indicates a lack of data for the genus in question.

Genus	Nest architecture	Nest placement	Egg	Nestling
<i>Myiobius</i>	-	-	+	--
<i>Terenotriccus</i>	-	-	+	--
<i>Onychorhynchus</i>	-	-	+	--
<i>Myiophobus</i>	--	--	+	+
<i>Pyrrhomias</i>	--	--	++	+
<i>Hirundinea</i>	--	--	+	?
<i>Phylloscartes</i>	++	+	-	+?
<i>Leptopogon</i>	+	-	-	+
<i>Mionectes</i>	+	-	-	+
<i>Corythopis</i>	+	--	+	?
<i>Pseudotriccus</i>	++	++	-	++
<i>Nephelomyias</i>	++	++	+++	?

1900), and demonstrates that Hilty & Brown’s (1986) oft-cited description of an apparently similar low-cup/base nest was incomplete, in fact misleading. For the other genera compared here which also build enclosed nests, the nest of Ornate Flycatcher differs from the “closed/retort/pensile” nests of *Myiobius*, *Terenotriccus*, and *Onychorhynchus* (Skutch 1960), the “closed/long/pensile” nests of *Mionectes* (Greeney *et al.* 2005), and the “closed/globular/pensile” nests of *Leptopogon* (Moore 1944, Dobbs & Greeney 2006). Other than *Phylloscartes* and *Pseudotriccus*, the most similar category of closed nest builders are the nests of *Corythopis* (Simon & Pacheco 1996), considered to be in the category “closed/furnace/base” (Simon & Pacheco 2006). It has not escaped our notice, however, that this nest form could also be considered closed/globular in form, and broadly fits into the category of non-pensile, making it somewhat similar to the nest of *Myiotriccus*. Similarly, though relevant characters may not yet have been identified (Collins 2010), the nestlings of *Myiotriccus* described here are qualitatively most similar to those of *Pseudotriccus* (Greeney

2006, Greeney *et al.* 2005a).

Nest architecture is thought to provide useful characters for generating and testing phylogenetic hypotheses at multiple taxonomic scales within the avian phylogeny (Ihering 1904, Sheldon & Winkler 1999, Zyskowski & Prum 1999, Dobbs *et al.* 2003, Miller & Greeney 2008, Zyskowski & Greeney 2010). Similarly, other natural history characters such as vocalizations, behavior, and nestling pterylosis are frequently useful for evaluating and testing taxonomic relatedness (Prum 1990, Isler *et al.* 1998, 2009; Areta 2007, Collins 2010). Thus, we feel that egg coloration, nest architecture, and nestling appearance support the placement of *Myiotriccus* closest to *Nephelomyias* and, other than egg coloration, suggest phylogenetic affinities to *Phylloscartes* and *Pseudotriccus* (Table 1). However, because nests, eggs and nestlings of many species of *Phylloscartes* remain undescribed, and genetic data are lacking for many species in some putatively related genera, we cannot rule out one or more potential cases of convergence in these characteristics among the genera discussed. While we hope the data presented here are valuable contributions to avian natural history, we acknowledge that a general lack of understanding of the selective forces affecting nest architecture throughout the neotropical avifauna precludes us from reaching more comprehensive taxonomic conclusions.

Acknowledgments

The studies of HFG are funded in part by Matt Kaplan and John V. Moore through the Population Biology Foundation, National Geographic Society grant #W38-08, Field Guides Inc., and the Maryland Ornithological Society. ASU would like to thank Agustina Arcos and members of Fundación Imaymana and the Natural History of Ecuador's Mainland Avifauna Group for their constant support in the field study of the natural history of birds. The studies of GAL are funded by the Dexter

Fellowships in Tropical Conservation Biology, Alexander Skutch Award (Association of Field Ornithologists), Louis Agassiz Fuertes Award (Wilson Ornithological Society), and Alexander Wetmore Award (American Ornithologists' Union) and The Compton Fellowship (University of Florida). GAL also thanks the SERNAP for allowing him to work in Manu National Park, and C. Bota, J. Garizábal and M.A. Loaiza for finding and monitoring the nests.

Literature cited

- AGUILAR, T. M. 2001. Biología reproductiva e selección de habitat por *Leptopogon amaurocephalus* (Aves, Tyrannidae), em fragmentos de Mata Atlântica em Minas Gerais. Unpublished Masters Thesis, Departamento de Biologia Geral, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Brazil.
- AGUILAR, T. M., M. MALDONADO-COELHO & M. Â. MARINI. 2000. Nesting biology of the Gray-hooded Flycatcher (*Mionectes rufiventris*). *Ornitología Neotropical* 11:223-230.
- ARETA, J. I. 2007. Behavior and phylogenetic position of *Premnoplex barbtails* (Furnariidae). *Condor* 109:399-407.
- BELCHER, C. & G. D. SMOOKER. 1937. Birds of the colony of Trinidad and Tobago. Part V. *Ibis Series* 14,1:225-249.
- BENCKE, G. A. 1995. The nest of the Grey-headed Flycatcher *Mionectes rufiventris*. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 115:105-108.
- BERTONI, A. DE W. 1901. Aves nuevas del Paraguay: catálogo de las aves del Paraguay. *Anales Científicos Paraguayos*, número 1.
- CHAPMAN, F. M. 1917. The distribution of bird-life in Colombia; a contribution to the biological survey of South America. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 36:3-729.
- CHERRIE, G. K. 1895. Exploraciones zoológicas efectuadas en el Valle del Rio Naranjo en el año de 1893: aves. Instituto Físico-Geográfico Nacional (Costa Rica), San José, Costa Rica.
- COLLINS, C. T. 2010. A review of natal pterylosis of asserines: useful information or avian marginalia? *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 130:96-101.
- COLLINS, C. T. & T. P. RYAN. 1995. The biology of the Cinnamon Flycatcher *Pyrrhomyias cinnamomea* in Venezuela. *Ornitología Neotropical* 6:19-25.
- CORY, C. B. & C. E. HELLMAYR. 1927. Catalogue of birds of the Americas and the adjacent islands. Part V. Tyrannidae. *Zoological series, Field Museum of Natural History Publication* 242.

- DABBENE, R. 1919 Nido y huevos del Tiránido *Phylloscartes ventralis angustirostris* (Lafr. et D'Orb.). Hornero 1:292.
- DOBBS, R. C. & H. F. GREENEY. 2006. Nesting and foraging ecology of the Rufous-breasted Flycatcher (*Leptopogon rufipectus*). Ornitología Neotropical 17:173-181.
- DOBBS, R. C., H. F. GREENEY & P. R. MARTIN. 2003. The nest and nesting behavior of the Rusty-winged Barbtail *Premnornis guttuligera*. Wilson Bulletin 115:367-373.
- EULER, C. 1900. Descrição de ninhos e ovos das aves do Brazil. Revista do Museu Paulista 4:9-148.
- FARNSWORTH, A., D. LEBBIN & E. DE JUANA. 2016. Ochraceous-breasted Flycatcher (*Myiophobus ochraceiventris*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona. (retrieved from <http://www.hbw.com/node/57331> on 29 February 2016)
- FITZPATRICK, J. W. 2004. Tyrant Flycatchers (Tyrannidae) In: J. del Hoyo, A. Elliott & D. A. Christie (eds). Handbook of the Birds of the World. Volume 9: Cotingas to pipits and wagtails. Lynx Edicions, Barcelona.
- GREENEY, H. F. 2006. The nest, eggs, and nestlings of the Rufous-headed Pygmy-Tyrant (*Pseudotriccus ruficeps*) in southeastern Ecuador. Ornitología Neotropical 17:589-592.
- GREENEY, H. F. 2009. A nest of Marble-faced Bristle-Tyrant, with comparative comments on nests of related genera. Wilson Journal of Ornithology 121:631-634.
- GREENEY, H. F., C. DINGLE, R. C. DOBBS & P. R. MARTIN. 2006. Natural history of the Streak-necked Flycatcher *Mionectes striaticollis* in north-east Ecuador. Cotinga 25:59-64.
- GREENEY, H. F., R. C. DOBBS & R. A. GELIS. 2005a. The nest, eggs, nestlings, and parental care of the Bronze-olive Pygmy Tyrant (*Pseudotriccus pelzelni*). Ornitología Neotropical 16:511-518.
- GREENEY, H. F., R. C. DOBBS, M. JUIÑA & M. LYSINGER. 2005b. Nests and eggs of Olive-chested Flycatcher (*Myiophobus cryptoxanthus*) in eastern Ecuador, with comments on breeding of Bran-colored Flycatcher (*M. fasciatus*) in western Ecuador. Boletín de la Sociedad Antioqueña de Ornitología 15:89-99.
- GREENEY, H. F. & R. A. GELIS. 2008. Further breeding records from the Ecuadorian Amazonian lowlands. Cotinga 29:62-68.
- HAVERSCHMIDT, F. 1962. Notes on some Suriname breeding birds. Ardea 50:173-179.
- HILTY, S. L. & W. L. BROWN. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press, Princeton, NJ, USA.
- IHERING, H. VON. 1904. The biology of the Tyrannidae with respect to their systematic arrangement. Auk 21:313-322.
- ISLER, M. L., P. R. ISLER & B. M. WHITNEY. 1998. Use of vocalizations to establish species limits in antbirds Passeriformes; (Thamnophilidae). Auk 115:577-590.
- ISLER, M. L., P. R. ISLER, B. M. WHITNEY, K. J. ZIMMER & A. WHITAKER. 2009. Species limits in antbirds (Aves: Passeriformes: Thamnophilidae): an evaluation of *Frederickena unduligera* (Undulated Antshrike) based on vocalizations. Zootaxa 2305:61-68.
- KIRWAN, G. M. 2009. Notes on the breeding biology and seasonality of some Brazilian birds. Revista Brasileira de Ornitologia 17:121-136.
- KIRWAN, G. M., J. M. BARNETT, M. FERREIRA DE VASCONCELOS, M. A. RAPOSO, S. D. NETO & I. ROESLER. 2004. Further comments on the avifauna of the middle São Francisco Valley, Minas Gerais, Brazil. Bulletin of the British Ornithologists' Club 124:207-220.
- KIRWAN, G. M., A. BODRATI & K. COCKLE. 2010. The nest of the Bay-ringed Tyrannulet (*Phylloscartes sylviolus*), a little-known Atlantic Forest endemic, supports a close relationship between *Phylloscartes* and *Pogonotriccus*. Ornitología Neotropical 21:397-408.
- LANYON, W. E. 1988. A phylogeny of the thirty-two genera in the *Elaenia* assemblage of tyrant flycatchers. American Museum Novitates 2914.
- MILLER, E. T. & H. F. GREENEY. 2008. Clarifying the nest architecture of the *Silvicultrix* clade of *Ochthoeca* chat-tyrants (Tyrannidae). Ornitología Neotropical 19:361-370.
- MOORE, R. T. 1944. Nesting of the Brown-capped Leptopogon in Mexico. Condor 46:6-8.
- OHLSON, J., J. FJELDSÅ & P. G. P. ERICSON. 2008. Tyrant flycatchers coming out in the open: phylogeny and ecological radiation of Tyrannidae (Aves, Passeriformes). Zoologica Scripta 37:315-335.
- OHLSON, J., J. FJELDSÅ & P. G. P. ERICSON. 2009. A new genus for three species of tyrant flycatchers (Passeriformes, Tyrannidae) formerly placed in *Myiobius*. Zootaxa 2290:36-40.
- ONIKI, Y. & E. O. WILLIS. 1980. A nest of the Ringed Antpipit (*Corythopsis torquata*). Wilson Bulletin 92:126-127.
- PERALTA, N. A., G. A. LONDOÑO & C. D. CADENA. 2011. El nido, los huevos y el comportamiento de incubación del mosquero pechiocre (*Nephelomyias ochraceiventris*; Tyrannidae). Ornitología Neotropical 22:59-67.
- PRUM, R. O. 1990. Phylogenetic analysis of the evolution of display behavior in the Neotropical manakins (Aves: Pipridae). Ethology 84:202-231.
- REMOLD, H. G. & M. B. RAMOS-NETO. 1995. A nest of the Restinga Tyrannulet *Phylloscartes kronei*. Bulletin of the British Ornithologists' Club 115:239-240.
- REMSEN JR., J. V., C. D. CADENA, A. JARAMILLO, M. NORES, J. F. PACHECO, J. PÉREZ-EMAN, M. B. ROBBINS, T. S. SCHULENBERG, F. G. STILES, D. F. STOTZ & K. J. ZIMMER. 2016. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html> (accessed 8 March 2014).

- RHEINDT, F. E., J. A. NORMAN & L. CHRISTIDIS. 2008. Phylogenetic relationships of tyrant-flycatchers (Aves: Tyrannidae), with an emphasis on the elaeniine assemblage. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 46:88-101.
- RIDGELY, R. S. & P. J. GREENFIELD. 2001. *The birds of Ecuador*. Cornell University Press, Ithaca, NY, USA.
- RIDGWAY, R. 1905. Descriptions of some new genera of Tyrannidae, Pipridae, and Cotingidae. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 18:207-210.
- SCLATER, P. I. 1888. *Catalogue of the birds in the British Museum*, Volume 14. Trustees of the British Museum, London, UK.
- SHELDON, F. H. & D. W. WINKLER. 1999. Nest architecture and avian systematics. *Auk* 116:875-877.
- SIMON, J. E. & S. PACHECO. 1996. Reprodução de *Corythopis delalandi* (Lesson, 1830) (Aves, Tyrannidae). *Revista Brasileira de Biología* 56:671-676.
- SIMON, J. E. & S. PACHECO. 2005. On the standardization of nest descriptions of neotropical birds. *Revista Brasileira de Ornitologia* 13:143-154.
- SKUTCH, A. F. 1960. *Life histories of Central American birds II*. Pacific Coast Avifauna 34. Cooper Ornithological Club, Berkeley, CA, USA.
- TACZANOWSKI, L. 1884. *Ornithologie du Pérou*. Tome deuxième. R. Friedländer & Sohn, Berlin, Germany.
- TRAYLOR, M. A., JR. (ed.) 1979. *Check-list of birds of the World*. Volume VIII. Museum of Comparative Zoology, Harvard, Cambridge, Massachusetts.
- WHITTINGHAM, M. J. 1994. Observations at a nest of the Pacific Royal Flycatcher *Onychorhynchus coronatus coronatus*. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 114: 131-132.
- WILLIS, E. O., D. WECHSLER & Y. ONIKI. 1978. On behavior and nesting of McConnell's Flycatcher (*Pipromorpha macconnelli*): does female rejection lead to male promiscuity? *Auk* 95:1-8.
- ZIMMER, J. T. 1939. Studies of Peruvian birds 31, Notes on the genera *Myiotriccus*, *Pyrrhomias*, *Myiophobus*, *Orychorhynchus*, *Platyrinchus*, *Cnipodectes*, *Sayornis*, and *Nuttallornis*. *American Museum Novitates* 1043.
- ZYSKOWSKI, K. & R. O. PRUM. 1999. Phylogenetic analysis of the nest architecture of Neotropical ovenbirds (Furnariidae). *Auk* 116:891-911.
- ZYSKOWSKI, K. & H. F. GREENEY. 2010. Review of nest architecture in *Thripadectes* treehunters (Furnariidae) with descriptions of new nests from Ecuador. *Condor* 112:176-182.

Recibido: 16 de diciembre de 2013 *Aceptado:* 24 de abril de 2016

Henicorhina anachoreta (Troglodytidae), another endemic bird species for the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia

Henichorhina anachoreta (Troglodytidae), otra especie de ave endémica

de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia

Carlos Daniel Cadena¹, Lina María Caro¹, Paula C. Caycedo², Andrés M. Cuervo^{1,3}, Rauri C. K. Bowie⁴ & Hans Slabbekoorn⁵

¹Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

²Institute of Biodiversity and Ecosystem Dynamics, Ecology and Evolution Program, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands

³Department of Ecology & Evolutionary Biology, Tulane University, New Orleans, USA

⁴Museum of Vertebrate Zoology and Department of Integrative Biology, University of California, Berkeley, USA

⁵Behavioral Biology, Institute of Biology, Leiden University, Leiden, The Netherlands

✉ ccadena@uniandes.edu.co

Abstract

In a previous study, we presented evidence that the *Henicorhina* wood-wren inhabiting the upper slopes of the Sierra Nevada de Santa Marta, *H. anachoreta*, merits status as a species distinct from the lower elevation taxon, *H. bangsi*, based on genetic and phenotypic evidence as well as differences in song. Moreover, in a narrow zone of sympatry we found that they showed differential responses to the songs of their own vs. the other form. However, we did not present the differences in plumage and morphometrics in detail, and did not make a formal taxonomic recommendation regarding their taxonomic status. We do so here, and present more detailed description of the differences in plumage and morphometrics in support of this recommendation.

Key words: *Henichorhina* wrens, speciation, Sierra Nevada de Santa Marta, taxonomy.

Resumen

En un estudio previo, presentamos evidencia que el cucaracho del género *Henichorhina* que habita las elevaciones superiores de la Sierra Nevada de Santa Marta, *H. anachoreta*, amerita el rango de una especie distinta del taxón de elevaciones más bajas, *H. bangsi*, con base en diferencias genéticas y fenotípicas y de sus cantos. Además, encontramos que en una zona estrecha de simpatria, ellos mostraron respuestas diferentes a sus propios cantos vs. los del otro taxón. Sin embargo, no presentamos en detalle las diferencias en plumaje y medidas morfométricas y no presentamos una recomendación taxonómica formal. Aquí hacemos tal recomendación y describimos en detalle las diferencias en plumaje y mediciones para apoyar esta recomendación.

Palabras clave: cucaracheros *Henichorhina*, especiación, Sierra Nevada de Santa Marta, taxonomía.

The isolated Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM), a protected area in the World (Le Saout *et al.* 2013). Re-a mountain massif in Northern Colombia that rises markedly, the true species endemism of the SNSM from sea level up to ca. 5,800 m elevation, is a may still be considerably underestimated due to center of endemism for multiple plant and animal adherence to historical taxonomic treatments and groups (Todd & Carriker 1922, Cleef *et al.* 1984, insufficient revisionary work. In birds, more than 50 Hernández-Camacho *et al.* 1992). Based on its striking endemism, the SNSM National Park was recently regarded as the most irreplaceable protected (i.e., plumage) variation. With greater knowledge of

vocalizations and patterns of genetic differentiation, it has become increasingly apparent that a number of endemic taxa remain undescribed (Rheindt *et al.* 2013), and that several populations endemic to the SNSM and traditionally regarded as subspecies of widespread species are sufficiently differentiated to be accorded full species status (Krabbe & Schulenberg 1997, Krabbe 2008, Cadena & Cuervo 2010, Isler *et al.* 2012, Collar & Salaman 2013, Lozano-Jaramillo *et al.* 2014). Here, we propose the restitution of species status for yet another taxon endemic to the SNSM.

Wrens in the genus *Henicorhina* (Troglodytidae) are widely distributed in the Neotropical region. Although their taxonomic diversity at the subspecies level is high (33 taxa), only four species are currently recognized (Kroodsma & Brewer 2005, Remsen *et al.* 2015). For many years, the genus was thought to include only two species, the White-breasted Wood-Wren (*H. leucosticta*) occurring in the lowlands and the Grey-breasted Wood-Wren (*H. leucophrys*) in montane areas. The other two species were discovered in recent decades: the Bar-winged Wood-Wren (*H. leucoptera*) in southern Ecuador and northern Peru (Fitzpatrick *et al.* 1977), and the Munchique Wood-Wren (*H. negreti*) in the Western Cordillera of Colombia (Salaman *et al.* 2003). The existence of marked geographic variation in plumage, vocalizations and mitochondrial DNA sequences within both *H. leucosticta* and *H. leucophrys* suggests that each of these widespread taxa may comprise more than one species (Winker *et al.* 1996; Dingle *et al.* 2006, 2008).

In the SNSM, two forms of *H. leucophrys* described from museum specimens on the basis of subtle but consistent differences in morphometrics and coloration replace each other along elevational gradients (Bangs 1899, Ridgway 1903, Todd & Carriker 1922, Hilty & Brown 1986). The form occurring at higher elevations was originally descri-

bed as a distinct species, *H. anachoreta* (Bangs 1899), whereas the form occurring at lower elevations (*bangsi*) was described as a subspecies of *H. hiliaris* (Ridgway 1903), a taxon later considered conspecific with *H. leucophrys* (e.g., Hellmayr 1934). Although *bangsi* was listed as a separate species by Brabourne & Chubb (1912), most authors initially treated both *anachoreta* and *bangsi* as subspecies of *H. hiliaris* and then more broadly as part of *H. leucophrys* (e.g., Ridgway 1904, Todd & Carriker 1922, Hellmayr 1934, Mayr & Greenway 1960).

Caro *et al.* (2013) conducted a morphological, genetic, and behavioral study of wood-wren populations along an elevational gradient in the northwestern SNSM, and found that *anachoreta* and *bangsi* are not only phenotypically and genetically distinct, but also that they are sympatric over a narrow elevational range. In addition, based on response patterns to local and foreign songs assessed using playback experiments, Caro *et al.* (2013) hypothesized that vocal differences likely served as a behavioral barrier to gene flow between forms. Taken together, these results demonstrated marked divergence and evidence of reproductive isolation in sympatry (see also Burbidge *et al.* 2015 for confirmation of vocal recognition patterns), which indicated that the two wood-wren populations from the SNSM represent separate species. However, formal taxonomic recommendations have not been proposed in light of these findings.

Phylogeographic analyses based on mitochondrial DNA sequences revealed evidence that *bangsi* and *anachoreta* are relatively distant relatives within *H. leucophrys*, implying they did not derive from a single ancestor colonizing the SNSM but rather from separate colonization events (Caro *et al.* 2013). Furthermore, *bangsi*, the form of the foothills and lower montane forests up to ca. 2270 m in the SNSM, is relatively weakly differentiated in



Figure 1. *Henicorhina anachoreta* (Hermit Wood-Wren), an overlooked species endemic to upper montane forests of the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Photograph by N. Athanas taken at El Dorado Nature Reserve, San Lorenzo Ridge.

mitochondrial DNA from populations of *H. leucophrys* occurring on the nearby western slopes of the Serranía de Perijá (Caro *et al.* 2013). The wood-wren populations from Perijá are likely assignable to *H. l. manastarae* (López-O. *et al.* 2014), a subspecies described from the eastern (Venezuelan) slope of that mountain range (Aveledo Hostos & Ginés 1952). In turn, the form occurring in upper montane forest above *ca.* 2270 m in the SNSM, *anachoreta*, is more divergent from all other sampled populations of *H. leucophrys* and appears to have been an earlier colonist to Santa Marta likely derived from Andean stock (Caro *et al.* 2013, J. L. Pérez-Emán *et al.*, unpublished data). In addition, variation at six microsatellite loci revealed the existence of two genetic clusters in the SNSM and Perijá, one of which corresponded to *bangsi* and *manastarae* from western Peri-

já, and the other to *anachoreta* (Caro *et al.* 2013).

We recognize that considerable additional research centered on genetic divergence and gene flow and differentiation in vocal and behavioral signals (no such analyses outside of the SNSM were conducted in the earlier study, but see Dingle *et al.* 2008, Burbidge *et al.* 2015) is still required to acquire a complete understanding of speciation in *Henicorhina* wood-wrens and species limits in *H. leucophrys*. Nonetheless, the present evidence firmly shows that the two populations from the SNSM referred to *H. leucophrys* belong to different species. In addition, available data indicate that the population from higher elevations is more divergent from populations outside the SNSM referable to *H. leucophrys* than is the population from lower elevations. Based on the above,

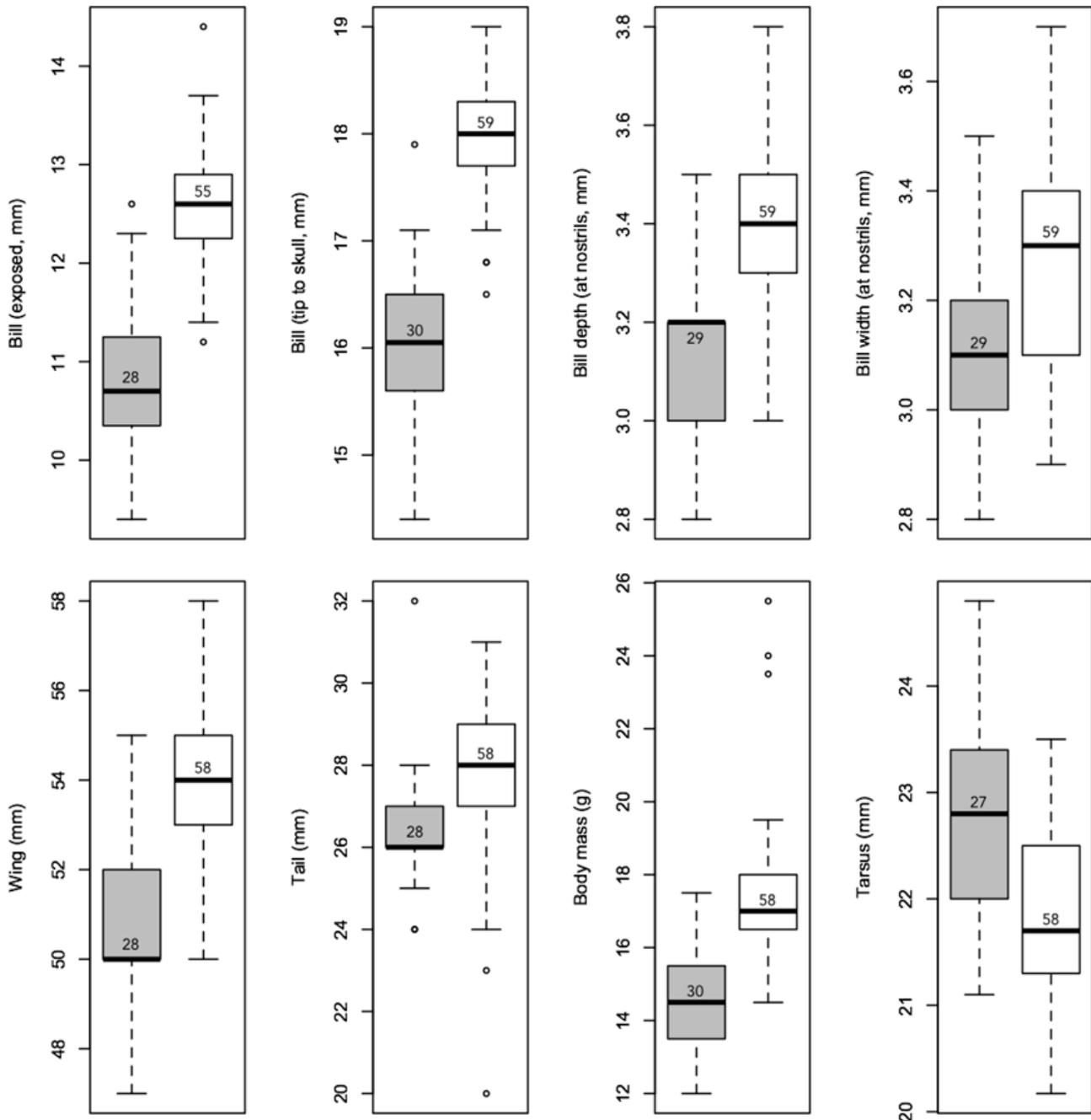


Figure 2. Box plots summarizing measurements of individuals captured in the field in the Sierra Nevada de Santa Marta and assigned to *Henicorhina anachoreta* (gray) or *H. leucophrys bangsi* (white) based on multivariate analyses of morphometric and molecular data (data from Caro *et al.* 2013). For each trait and taxon, plots show median, lower and upper quartiles, 5% and 95% percentiles, and outliers. Numbers on each plot indicate sample sizes per taxon. Note the smaller overall size of *anachoreta* in body and bill dimensions, with the exception of tarsus length.

we recommend treating the highland population occurring in the SNSM as a distinct species, *Henicorhina anachoreta* Bangs, 1899 (Figure 1). Based on the meaning of the latin name *anachoreta*, we propose Hermit Wood-Wren as an English name.

The holotype of *H. anachoreta* (housed at the Museum of Comparative Zoology, MCZ 106494) is from Páramo de Chiruqua, 12,000 ft (*ca.* 3940 m; Bangs 1899), whereas the type of *H. l. bangsi* (housed at the National Museum of Natural Histo-



Figure 3. Representative specimens of wood-wrens from the Sierra Nevada de Santa Marta illustrating overall differences in plumage coloration between *H. l. bangsi* and *H. anachoreta*. All specimens were prepared by M. A. Carriker, Jr. and are housed at the USNM. *H. l. bangsi* (from Depto. Magdalena, Hacienda Cincinatti): 387788 (female, ca. 1520 m) and 374501 (male, 1060–2020 m); *H. anachoreta* (from Depto. Cesar, upper Río Guatapurí): 387761 (female, 3050–3300 m) and 387771 (male, 2450–2900 m). Note the overall darker coloration of *H. anachoreta* ventrally; dorsally, it tends to be more lightly colored than *H. l. bangsi* (see text for details). Photographs by David Ocampo.

ry, USNM 163791) was collected above Pueblo Viejo, Depto. Magdalena, in the foothills of the SNSM. Hence, there is no doubt that the name *anachoreta* applies to the upper-montane species.

Todd & Carriker (1922) noted that "[*H. anachoreta*] is so similar to *H. hiliaris bangsi* as to be practically indistinguishable in life". The similarity of the two species, compounded with the possibility of finding individuals with intermediate phenotypes due to limited hybridization and introgression (Todd & Carriker 1922, Hellmayr 1934, Caro *et al.* 2013), implies that reliable identification in the field is challenging. Nonetheless, noticeable differences between the two taxa exist in morphology and coloration. As noted by Caro *et al.* (2013), *H. anachoreta* is smaller overall (contra Bangs 1899), with lower body mass and shorter wings, and a smaller bill (*cf.* Ridgway 1903, Hellmayr 1934; Figure 2). However, none of these traits are diagnostic by

themselves because there is some overlap between forms, so we suggest the species are best diagnosed based on a combination of measurements. In terms of plumage coloration (Figure 3), *H. anachoreta* differs from *H. l. bangsi* in its lighter, more russet tone of the flanks and upperparts (including tail, rump, wings and mantle), tending to sooty or ferruginous brown instead of deep chestnut. In addition, the nape and pileum in *H. anachoreta* are olive brown and may blend into gray towards the forehead, instead of being uniformly dark brown as in *H. l. bangsi*. Ventrally, the throat of *H. anachoreta* is whitish gray with indistinct streaks instead of the uniform grayish white throat of *H. l. bangsi*, and the breast is decidedly darker and less suffused with buffy tones relative to *H. l. bangsi* (*cf.* Bangs 1899, Ridgway 1903, Todd & Carriker 1922, Hellmayr 1934). The songs of *H. anachoreta* and *H. l. bangsi* differ significantly (*i.e.*, the former sings at a higher frequency

and over a greater frequency range), but because vocalizations are variable within *H. l. bangsi* and because songs vary more gradually than morphology along elevational gradients (Caro *et al.* 2013), care must be exercised when identifying individuals based only on vocal cues.

We note that our proposed recognition of *H. anachoreta* as a species would imply recognizing a paraphyletic species *H. leucophrys* (Caro *et al.* 2013). Species-level paraphyly is expected when speciation occurs in the periphery of the geographic ranges of widespread lineages (Funk & Omland 2003) and the existing taxonomy of wrens (Lara *et al.* 2012, Remsen *et al.* 2015) already accepts paraphyletic species. In particular, *H. leucosticta* is paraphyletic with respect to *H. leucoptera* (Dingle *et al.* 2006). In addition, ongoing work indicates that *H. negreti* is nested within *H. leucophrys* (J. L. Pérez-Emán *et al.* unpubl. data). We believe that paraphyly in Neotropical wren species partly reflects speciation in the periphery of ranges, but also faulty taxonomy (Ross 2014). We suspect that future analyses will likely conclude that *H. leucophrys* comprises multiple species-level taxa, and we may arrive at a stable classification in the future in which species are accurately delimited and monophyletic. For the time being, however, we consider it best to begin by recognizing the well-differentiated *H. anachoreta* as distinct in a first step towards a revised classification of the group.

The case of *anachoreta* and *bangsi*, in which two forms traditionally treated as subspecies of a single species segregated by elevation prove to be representatives of distinct species not sister to each other is not unique among Neotropical birds; similar situations are documented in various complexes including *Sclerurus* (d'Horta *et al.* 2013), *Schiffornis* (Nyári 2007), *Zimmerius* (Rheindt *et al.* 2013), *Mionectes* (Hilty & Ascanio 2014), and *Arremon* (Cadena & Cuervo 2010). This suggests that

an important task for taxonomists working on Neotropical montane birds is to examine the status of populations currently treated as subspecies differing in elevational distributions. We believe that elevation is likely an important geographic dimension along which cryptic species diversity has been overlooked.

Finally, because *H. anachoreta* is widespread and common in the SNSM, tolerates some habitat disturbance, and occurs in several protected areas in the region including the SNSM National Park, we do not consider it to be threatened from a conservation standpoint. However, we encourage monitoring of populations especially given looming threats faced by montane birds from the SNSM as a consequence of climatic change (Jankowski *et al.* 2010, Velásquez-Tibatá *et al.* 2013, Ramírez-Villegas *et al.* 2014)

Acknowledgements

We thank V. Piacentini and J. V. Remsen for comments on the manuscript, R. T. Chesser for allowing us to examine specimens at the National Museum of Natural History - Smithsonian Institution (USNM), and N. Athanas and D. Ocampo for the photos accompanying this note.

References

- AVELEDO HOSTOS, R., & H. GINÉS. 1952. Cuatro aves nuevas y dos extensiones de distribución para Venezuela, de Perijá. *Novedades Científicas, Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural La Salle (Serie Zoológica)* 6:1-15.
- BANGS, O. 1899. The gray-breasted wood wrens of the Sierra Nevada de Santa Marta. *Proceedings of the New England Zoological Club* 1:83-84.
- BRABOURNE, L., & C. CHUBB. 1912. *The birds of South America*. Vol. 1. R. H. Porter, J. Wheldon & Co., Taylor & Francis, London, UK.
- BURBIDGE, T., T. PARSON, P. C. CAYCEDO-ROSALES, C. D. CADENA, & H. SLABBEKOORN. 2015. Playbacks revisited: asymmetry in behavioural response across an acoustic boundary between two parapatric bird species. *Behaviour* 152:1933

- 1951.
- CADENA, C. D., & A. M. CUERVO. 2010. Molecules, ecology, morphology, and songs in concert: how many species is *Arremon torquatus* (Aves: Emberizidae)? *Biological Journal of the Linnean Society* 99:152-176.
- CARO, L. M., P. C. CAYCEDO-ROSALES, R. C. BOWIE, H. SLABBEKOORN, & C. D. CADENA. 2013. Ecological speciation along an elevational gradient in a tropical passerine bird? *Journal of Evolutionary Biology* 26:357-374.
- CLEEF, A. M., O. RANGEL, T. VAN DER HAMMEN, & M. JARAMILLO. 1984. La vegetación de las selvas del Transecto Buritacá. Págs. 267-406 en: T. VAN DER HAMMEN, & P. J. RUIZ (eds.). *Estudios de Ecosistemas Tropandinos, la Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia) Transecto Buritacá - La Cumbre. Estudios de Ecosistemas Tropandinos-ECOANDES*, Berlin, Germany.
- COLLAR, N. J. & P. SALAMAN. 2013. The taxonomic and conservation status of the *Oxygogon* helmetcrests. *Conservación Colombiana* 19:31-38.
- D'HORTA, F. M., A. M. CUERVO, C. C. RIBAS, R. T. BRUMFIELD, & C. Y. MIYAKI. 2013. Phylogeny and comparative phylogeography of *Sclerurus* (Aves: Furnariidae) reveal constant and cryptic diversification in an old radiation of rain forest understorey specialists. *Journal of Biogeography* 40:37-49.
- DINGLE, C., I. LOVETTE, C. CANADAY, T. SMITH, & R. FLEISCHER. 2006. Elevational zonation and the phylogenetic relationships of the *Henicorhina* wood-wrens. *The Auk* 123:119-134.
- DINGLE, C., W. HALFWER, & H. SLABBEKOORN. 2008. Habitat-dependent song divergence at subspecies level in the grey-breasted wood-wren. *Journal of Evolutionary Biology* 21:1079-1089.
- FITZPATRICK, J. W., J. W. TERBORGH, & D. E. WILLARD. 1977. A new species of wood-wren from Peru. *The Auk* 94:195-201.
- FUNK, D., & K. OMLAND. 2003. Species-level paraphyly and polyphyly: Frequency, causes, and consequences, with insights from animal mitochondrial DNA. *Annual Review of Ecology and Systematics* 34:397-423.
- HELLMAYR, C. E. 1934. *Catalogue of Birds of the Americas and the Adjacent Islands*, vol. XIII, part VII. Field Museum of Natural History, Chicago, IL, USA.
- HERNÁNDEZ-CAMACHO, J., A. HURTADO-GUERRA, R. ORTIZ-QUIJANO, & T. WALSBURGER. 1992. Centros de endemismo en Colombia. Págs. 175-190 en: G. HALFFTER (ed.). *La Diversidad Biológica de Iberoamérica Vol. I. Acta Zoológica Mexicana (Volumen Especial)*. Xalapa, Mexico.
- HILTY, S. L., & W. L. BROWN. 1986. *A Guide to the Birds of Colombia*. Princeton University Press, Princeton, NJ, USA.
- HILTY, S. L., & D. ASCANIO. 2014. McConnell's Flycatcher *Mionectes macconnelli* is more than one species. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 134:270-279.
- ISLER, M. L., A. M. CUERVO, G. A. BRAVO, & R. T. BRUMFIELD. 2012. An integrative approach to species-level systematics reveals the depth of diversification in an Andean thamnophilid, the Long-tailed Antbird. *Condor* 114:571-583.
- JANKOWSKI, J. E., S. K. ROBINSON, & D. J. LEVEY. 2010. Squeezed at the top: Interspecific aggression may constrain elevational ranges in tropical birds. *Ecology* 91:1877-1884.
- KRABBE, N. 2008. Vocal evidence for restitution of species rank to a Santa Marta endemic: *Automolus rufipectus* Bangs (Furnariidae), with comments on its generic affinities. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 128:219-227.
- KRABBE, N., & T. S. SCHULENBERG. 1997. Species limits and natural history of *Scytalopus tapaculos* (Rhinocryptidae), with descriptions of the Ecuadorian taxa, including three new species. *Ornithological Monographs* 48:47-88.
- KROODSMA, D. E., & D. BREWER. 2005. Family Troglodytidae (Wrens) en: J. DEL HOYO, A. ELLIOT, & D. A. CHRISTIE (eds.). *Handbook of the Birds of the World, vol. 10: Cuckoo-shrikes to Thrushes*. Lynx Edicions, Barcelona.
- LARA, C. E., A. M. CUERVO, S. V. VALDERRAMA, D. CALDERÓN-F, & C. D. CADENA. 2012. A new species of wren (Troglodytidae) from the dry Cauca River Canyon, north-western Colombia. *The Auk* 129:537-550.
- LE SAOUT, S., M. HOFFMANN, Y. SHI, A. HUGHES, C. BERNARD, T. M. BROOKS, B. BERTZKY, S. H. M. BUTCHARD, S. N. STUART, T. BADMAN, & A. S. L. RODRIGUES. 2013. Protected areas and effective biodiversity conservation. *Science* 342:803-805.
- LÓPEZ-O., J. P., J. E. AVENDAÑO, N. GUTIÉRREZ-PINTO, & A. M. CUERVO. 2014. The birds of Serranía de Perijá: The northernmost avifauna of the Andes. *Ornitología Colombiana* 14:62-93.
- LOZANO-JARAMILLO, M., A. RICO-GUEVARA, & C. D. CADENA. 2014. Genetic differentiation, niche divergence, and the origin and maintenance of the disjunct distribution in the Blossomcrown *Anthocephala floriceps* (Trochilidae). *PLoS One* 9: e108345.
- MAYR, E., & J. C. GREENWAY, JR. 1960. *Check-list of Birds of the World: A Continuation of the Work of James L Peters*, vol. 9. Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA, USA.
- NYÁRI, A. S. 2007. Phylogeographic patterns, molecular and vocal differentiation, and species limits in *Schiffornis turdina* (Aves). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 44:154-164.
- RAMÍREZ-VILLEGAS, J., F. CUESTA, C. DEVENISH, M. PERALVO, A. JARVIS, & C. A. ARNILLAS. 2014. Using species distributions models for designing conservation strategies of Tropical Andean biodiversity under climate change. *Journal for Nature Conservation* 22:391-404.

- REMSSEN, J. V., JR., C. D. CADENA, A. JARAMILLO, M. NORES, J. F. PACHECO, J. PÉREZ-EMÁN, M. B. ROBBINS, F. G. STILES, D. F. STOTZ, & K. J. ZIMMER. 2015. A classification of the bird species of South America. [Version 16 June 2015]. American Ornithologists' Union. URL: <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>.
- RHEINDT, F. E., A. M. CUERVO, & R. T. BRUMFIELD. 2013. Rampant polyphyly indicates cryptic diversity in a clade of Neotropical flycatchers (Aves: Tyrannidae). *Biological Journal of the Linnean Society* 108:889-900.
- RIDGWAY, R. 1903. Diagnoses of nine new forms of American birds. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 16:167-170.
- RIDGWAY, R. 1904. The birds of North and Middle America, part III. *Bulletin of the United States National Museum* No. 50.
- ROSS, H. A. 2014. The incidence of species-level paraphyly in animals: A re-assessment. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 76:10-17.
- SALAMAN, P., P. COOPMANS, T. M. DONEGAN, M. MULLIGAN, A. CORTÉS, S. L. HILTY, & L. A. ORTEGA. 2003. A new species of wood-wren (Troglodytidae: *Henicorhina*) from the western Andes of Colombia. *Ornitología Colombiana* 1:4-21.
- TODD, W. E., & M. A. CARRIKER. 1922. The birds of the Santa Marta region of Colombia: A study in altitudinal distribution. *Annals of the Carnegie Museum* 14:1-611.
- VELÁSQUEZ-TIBATÁ, J., P. SALAMAN, & C. GRAHAM. 2013. Effects of climate change on species distribution, community structure, and conservation of birds in protected areas in Colombia. *Regional Environmental Change* 13:235-248.

Recibido: 07 de octubre de 2014 *Aceptado:* 25 de agosto de 2015

Primer registro documentado de la Torcaza aliblanca (*Zenaida asiatica*) en América del Sur

First documented record of the White-winged Dove (*Zenaida asiatica*) in South America

Ralf Strewe^{1,2}, Carlos Villa-De León^{1,2}, Cristóbal Navarro², Juan Alzate¹ & Gabriel Utría¹

¹Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Magdalena, Colombia.

²Alianza para Ecosistemas Críticos – ALPEC, Santa Marta, Magdalena, Colombia.

✉ rstrewe@alpec.org, carlosvilla@gmail.com

Resumen

Se presenta primer registro documentado de la Torcaza aliblanca (*Zenaida asiatica*) para América del Sur. Un ave adulta fue observada y fotografiada en el campus de la Universidad del Magdalena, Santa Marta, en el departamento de Magdalena, Colombia. El registro más cercano a Colombia para esta especie es a ca. 730 km al suroccidente en Panamá. Nuestro registro indica que esta especie debe ser considerada como accidental y no hipotética en la costa suramericana del Caribe.

Palabras clave: Colombia, región Caribe, bosque seco tropical, especies accidentales, *Zenaida asiatica*.

Abstract

We present the first documented record of the White-winged Dove (*Zenaida asiatica*) in South America. An adult bird was observed and photographed in the University of Magdalena campus in Santa Marta, department of Magdalena, Colombia. The closest record for this species is from ca. 730 km to the southwest, in Panama. Our record indicates that this species should be considered accidental rather than hypothetical on the South American Caribbean coast.

Key words: Colombia, Caribbean region, tropical dry forest, vagrant species, *Zenaida asiatica*.

La Torcaza aliblanca *Zenaida asiatica* está distribuida desde el suroccidente de los Estados Unidos hasta el norte de Costa Rica, localmente en el suroccidente y el centro de Panamá, las islas de Bahamas, las Antillas Mayores, y las islas de San Andrés y Providencia, Colombia (Hilty & Brown 1986, AOU 1998, Restall *et al.* 2006). Esta especie ha sido considerada como hipotética para el territorio continental de Colombia con base en las observaciones visuales e identificación errada en 1972 en la zona de El Rodadero (Guaira) al sur de Santa Marta, Colombia (S. M. Russell en Hilty & Brown 1986, Restall *et al.* 2006). Luego de una revisión de las observaciones y datos de campo se confirmó que estos registros no correspondían a *Z. asiatica* sino a la Torcaza cardonera *Patagioenas corensis*, la cual es común en la región (Donegan *et al.* 2009). Por lo tanto, los

únicos registros confirmados de *Z. asiatica* para Colombia son los de las islas caribeñas de San Andrés y Providencia (Donegan *et al.* 2009), la especie ha sido considerada como hipotética para América del Sur (Remsen *et al.* 2015).

La mayoría de las poblaciones del norte de *Z. asiatica* son migratorias y pasan el invierno boreal desde México hasta Costa Rica e islas en el Caribe (Baptista *et al.* 1997, AOU 1998). Las poblaciones distribuidas hacia el sur presentan un comportamiento gregario fuera del periodo de anidación pero no son verdaderamente migratorias, de tal forma que algunos registros de Panamá presumiblemente son de individuos de la población migratoria del norte que llegaron más allá de su distribución invernal normal. *Z. asiatica* habita desde matorrales y bosques secos

tropicales hasta zonas áridas y desérticas también suele encontrarse frecuentemente en o cerca de áreas pobladas (Baptista *et al.* 1997).

Durante el monitoreo de aves migratorias en la región del Caribe colombiano (temporada 2008-2009), registramos *Z. asiatica* por primera vez para América del Sur. El 22 de abril de 2009 a las 09:40 h encontramos un individuo de esta especie en el bosque seco de la Parcela de Monitoreo Permanente en el campus de la Universidad del Magdalena, municipio de Santa Marta, departamento del Magdalena, Colombia (Fig. 1; 11°13'N, 74°11'O, elevación 21 m). Observamos el ave durante 20 minutos con binoculares (10x42) desde una distancia de aprox. 10-20 m y logramos obtener un registro fotográfico (Fig. 2); el individuo fue observado durante cuatro días en el área. Los registros más cercanos a Colombia de *Z. asiatica* provienen de Panamá en el golfo de Parita, sobre la costa occidental del golfo de

Panamá (eBird 2015) a ca. 730 km hacia el suroccidente del presente registro.

El individuo registrado presentaba las siguientes características diagnósticas de un adulto en el plumaje reproductivo de *Z. asiatica* según Sibley (2000): cuerpo marrón grisáceo con una banda blanca en el borde de las alas que durante el vuelo se muestran como medialunas brillantes; anillo de piel azul alrededor del ojo y una mancha negra en la parte inferior de la cara; la cola con una banda terminal blanca y con el iris y las patas rojos y pico negro (Fig. 2). Cuando el ave levantó el ala para limpiar su plumaje se observaron las coberteras primarias principalmente blancas. La única especie similar en la región es *P. corensis*, igualmente con bandas alares blancas y anillo ocular azul, pero esta última más grande y robusta, con el pico amarillo, la cola sin blanco, la nuca escamado con negro y sin mancha negra auricular. Esta especie es bien conocida por los

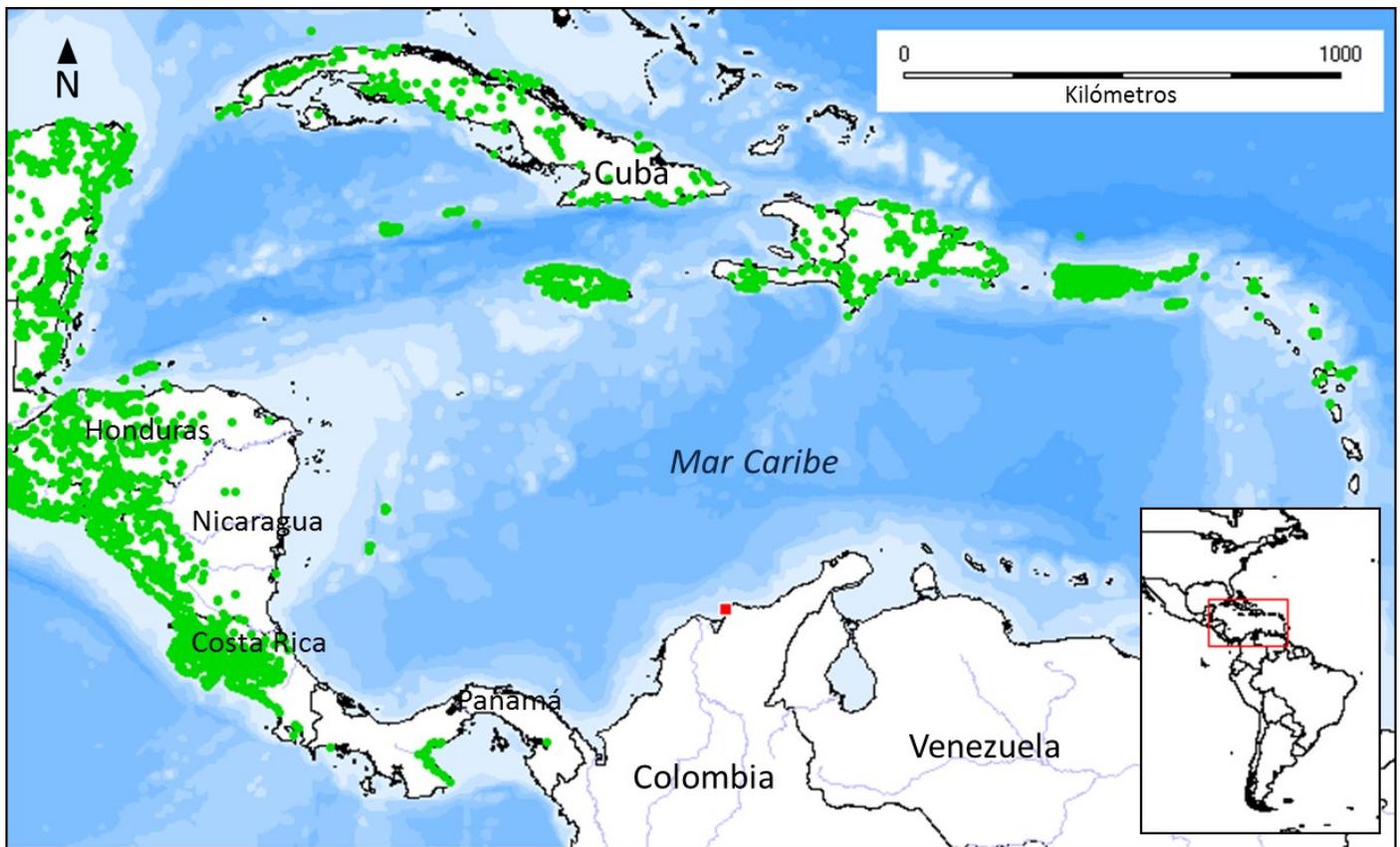


Figura 1. Mapa de localización del primer registro de la torcaza aliblanca (*Zenaida asiatica*) en Colombia (rojo) y registros de la especie en el mar Caribe (verde) (eBird 2015).



Figura 2. Individuo adulto de la Torcaza aliblanca (*Zenaida asiatica*) en el campus de la Universidad del Magdalena, Santa Marta, Departamento del Magdalena. **(A).** Caracteres diagnósticos, iris rojo, piel azul desnuda alrededor del ojo y mancha negra debajo del mismo, patas rojas y banda blanca en alas. **(B).** Se observa parche iridiscente detrás de la mancha negra auricular. **(C).** Detalle de banda terminal blanca en cola. Fotos: R. Strewe.

autores por registros anteriores en la misma Universidad y áreas circundantes (Strewe *et al.* 2009).

El presente registro de *Z. asiatica* es el primero documentado de la especie para Colombia continental y América del Sur (Salaman *et al.* 2010, Remsen *et al.* 2015). El registro de *Z. asiatica* ocurrió en un periodo de migración alta en el área, donde se registraron 72 especies de aves migratorias boreales (21 familias) durante la temporada 2008-2009. La presencia de la especie en la costa norte colombiana puede deberse a individuos errantes del Caribe por fuera de su área de distribución normal y confirma la ocurrencia ocasional de *Z. asiatica* en Sur América, y por

consiguiente esta especie debe ser considerada como accidental y no hipotética en la costa Caribe suramericana.

La Universidad del Magdalena se ubica en la zona de vida bosque seco tropical (Bs-T). El campus tiene un área aproximada de 30 ha, de éstas, 10 ha están ocupadas por edificaciones, zonas verdes y un lago artificial; las 20 ha restantes corresponden al Centro de Servicios Agropecuarios, donde el 80% está destinado para actividades agrícolas, principalmente cultivos de hortalizas, tubérculos, entre otros, y áreas abiertas sin vegetación natural, 10% del área es ocupada por estanques artificiales con fines de investigación y un 5% es vegetación natural en recuperación y donde se han desarrollado procesos de reforestación, que corresponde a la parcela de monitoreo permanente de bosque seco, donde se desarrollaron estudios avifauna durante los años 2007-2010 (Strewe *et al.* 2009). El monitoreo de la avifauna documenta la importancia del campus de la Universidad del Magdalena y en general de los parches y remanentes de Bs-T de la región como refugio tanto para aves residentes y migratorias (Strewe *et al.* 2009). En Santa Marta los hábitats naturales han sido destruidos y transformados; no hay fácil acceso a los recursos, como alimentación y agua dulce para la fauna en general (Carbonó & López 2005). La ubicación estratégica del campus y de la parcela de monitoreo permanente en la bahía de Santa Marta, a una distancia de 3,5 km de la línea de costa del mar Caribe, y la diversidad de hábitats (cuerpos de agua, pastizales inundados, vegetación natural y en recuperación) ofrecen importantes recursos para la avifauna, en especial para las aves migratorias boreales que llegan a la bahía de Santa Marta luego de su viaje sobre el mar Caribe. La Universidad del Magdalena es quizá uno de los primeros "puntos verdes" que encuentren los recién llegados, lo cual podría ser esta la razón por la que *Z. asiatica* estuvo durante

varios días en el campus.

Agradecimientos

El registro se realizó dentro del proyecto “Conservación de aves migratorias y residentes en bosques secos tropicales en la región Caribe Colombiana”, financiado por el U.S. Fish and Wildlife Service y ejecutado por la Fundación Alianza para Ecosistemas Críticos ALPEC. Agradecemos a los directivos de la Universidad del Magdalena por su apoyo en el establecimiento de la parcela de monitoreo permanente de la Universidad del Magdalena.

Literatura citada

- AMERICAN ORNITHOLOGISTS' UNION (AOU). 1998. Check-list of North American birds, 7th edition. American Ornithologists' Union, Washington, D.C.
- BAPTISTA, L. F., P. TRAIL & H. HORBLIT. 1997. Family Columbidae (Pigeons and Doves). Págs. 60-243 en: J. del Hoyo, A. Elliot & J. Sargatal (eds.) Handbook of the Birds of the World, vol. 4: Sandgrouse to Cuckoos. Lynx Edicions, Barcelona.
- CARBONÓ, E. & H. LÓPEZ. 2005. Estado de conservación de los cerros de Santa Marta, Colombia. Convenio interadministrativo DADMA-UNIMAGDALENA, Informe final. Departamento Administrativo Distrital del Medio Ambiente y Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. 61 p.
- DONEGAN, T., P. SALAMAN & D. CARO. 2009. Revision of the status of various bird species occurring or reported in Colombia. *Conservación Colombiana* 8:80-86.
- EBIRD. 2012. eBird: An online database of bird distribution and abundance [web application]. eBird, Ithaca, New York. Disponible: <http://www.ebird.org>. (con acceso: diciembre 12 de 2014).
- HILTY, S. L. & W. L. BROWN. 1986. A guide to the Birds of Colombia. Princeton University Press, NJ.
- REMSEN, J. V., JR., J. I. ARETA, C. D. CADENA, A. JARAMILLO, M. NORES, J. F. PACHECO, J. PÉREZ-EMÁN, M. B. ROBBINS, F. G. STILES, D. F. STOTZ, & K. J. ZIMMER. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. Disponible: <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html> (con acceso: julio 10 de 2015)
- RESTALL, R., C. RODNER & M. LENTINO. 2006. Birds of northern South America: an identification guide, vol 2. Yale University Press. New Haven, CT.
- SALAMAN, P., T. DONEGAN & D. CARO. 2010. Checklist of the Birds of Colombia 2010. *Conservación Colombiana* 13: suplemento.
- SIBLEY, D. A. 2000. The Sibley Guide to birds. National Audubon Society, New York, NY.
- STREWE, R., C. VILLA-DE LEÓN, J. ÁLZATE, J. BELTRÁN, J. MOYA, C. NAVARRO & G. UTRIA. 2009. Las aves del campus de la Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. *Revista Intropica* 4: 79-91.

Recibido: 05 de febrero de 2014 *Aceptado:* 26 de octubre de 2015

Decals prevent bird-window collisions at residences: a successful case study from Colombia

Calcomanías evitan colisiones de aves contra ventanas de residencias: estudio de un caso exitoso de Colombia

Natalia Ocampo-Peñuela¹, Lourdes Peñuela-Recio², Álvaro Ocampo-Durán³

¹Nicholas School of the Environment, Duke University, Durham, NC, USA

²Fundación Horizonte Verde. Cumaral, Meta, Colombia

³Universidad de los Llanos, Villavicencio, Meta, Colombia

✉ ocamponata@gmail.com, horizonteverdelupe@gmail.com, aocampo@unillanos.edu.co

Abstract

Collisions with windows are responsible for one billion annual bird deaths in the United States alone, and are the second greatest cause of human-caused bird mortality. Although windows can be a significant threat to Neotropical birds, few studies have quantified collisions and none have targeted residences in this tropical region. Research in the United States and Canada has shown that residences are responsible for 44% and 90% of the window collisions, respectively. We studied bird-window collisions at a rural residence in a 4-hectare nature reserve located on the Eastern Andes piedmont in Colombia. Large and abundant windows provided attractive views but also resulted in frequent collision events, many of which were fatal. Between 2009 and 2012, we tested the effect of bird deterrent decals on collision reduction. After bird decal application on five windows (0.41 decals/m²) collisions were reduced by 84% in 36.32m² total glass area. We show a successful case of residence-scale collision prevention to inspire other homes to stop bird mortality.

Key words: bird strike deterrence, decals, Eastern Andes foothills, human-made structures, nature reserve

Resumen

Las colisiones de aves contra ventanas son responsables por mil millones de muertes de aves anualmente en los Estados Unidos, y son la segunda mayor causa de muertes de aves causadas por humanos. Aunque las ventanas pueden ser una amenaza significativa para las aves Neotropicales, pocos estudios han cuantificado este problema y ninguno se ha enfocado en residencias en esta región tropical. Investigaciones en los Estados Unidos y Canadá muestran que las residencias son responsables por 44% y 90% de las colisiones contra ventanas, respectivamente. Nosotros estudiamos colisiones de aves contra ventanas en una residencia rural en una reserva natural de 4 hectáreas ubicada en el piedemonte de los Andes Orientales de Colombia. Grandes y abundantes ventanas proveían excelentes vistas pero también causaban colisiones frecuentemente, muchas de las cuales fueron fatales. Entre el 2009 y el 2012 probamos el efecto de calcomanías en la reducción de colisiones. Seguido a la aplicación de calcomanías en cinco ventanas (0.41 calcomanías/m²) las colisiones se redujeron en un 84%. Aquí presentamos un caso exitoso de prevención de colisiones de aves contra ventanas en una escala de hogar para inspirar a otros a prevenir la mortalidad aviar.

Palabras clave: calcomanías, construcciones antropogénicas, disuasores de aves, piedemonte Cordillera Oriental, reserva natural

Introduction

Bird collisions with sheet glass in the form of windows are the second largest human source of bird mortality in the United States (Klem 2009a), after free-ranging domestic cats (Loss et al. 2013). Bird fatalities due to window collisions have been esti-

mated at 365 million to one billion annually in the United States (Klem 1990, Loss *et al.* 2014). Birds behave as if windows are invisible to them, attempting to reach habitat seen through a clear glass, or reflected in mirrored panes (Klem 1989, O'Connell 2001). Various factors attract birds near to windows: feeders, immediate surrounding

vegetation, bird baths or impoundments, nesting or perching sites, and protection from adverse weather. Building conditions, on the other hand, can make some structures more dangerous than others, including building location, amount of glass exposed to the environment and artificial lighting conditions (Klem 1989, Klem *et al.* 2004, Ocampo-Peñuela *et al.* 2016).

Although in the United States and Canada collisions have received some attention (Seewagen & Sheppard 2012, Lambertucci *et al.* 2015), this issue has not been consistently documented in the Neotropics. Two published bird-window collision studies in this region assess collisions on university campuses in Mexico (Cupul-Magaña 2003), and Colombia (Agudelo-Álvarez *et al.* 2010). Birds collide with windows in urban, suburban, and rural areas (Klem 1989). Rural residences, however, were found to have significantly more collisions than urban residences in a study in Canada (Bayne *et al.* 2012). At the national scale, 44% of documented collisions in the United States (Loss *et al.* 2014), and 90% of those in Canada (Machtans *et al.* 2013) happen at residences one to three stories tall. This could also be an issue in Colombia, where 24% of the human population lives in rural areas (Banco Mundial 2015) and suburban housing developments are increasing as people choose suburban over urban residences. Collisions are also an important threat to Neotropical migrants, especially during their journeys. In North America, studies have documented higher collision events during spring (April-May) and fall (September-October) migration (Taylor & Kershner 1986, O'Connell 2001, Hager *et al.* 2008, Ocampo-Peñuela *et al.* 2016). A study in Colombia's capital also noted this pattern (Agudelo-Álvarez *et al.* 2010).

Bird-window collisions can be easily prevented. Mitigation methods that can be used at residences include: vegetation reduction near windows, net-

ting, angling windows down, UV-reflective glass, and closely spaced decals (Klem *et al.* 2004, Klem 2006, 2009a). UV-reflective films and decals have received special attention because these are visible to birds, but almost invisible to humans (Hausmann *et al.* 2003). Field experiments by Klem (2009b) showed that external films with a UV-reflecting component of 20–40% over 300–400 nm effectively deterred bird-window collisions. However, to date there is no field experiment at the building scale.

We tested the efficacy of commercially available bird deterrent decals on preventing bird-window collisions. Drawing from an existing baseline for collisions, we performed this experiment at a rural residence in a 4-hectare nature reserve located in the Eastern Andes piedmont in Colombia. We documented collisions from 2009 to 2012 before and after decal application. To our knowledge, this represents the first published study of bird-window collisions at a residence in the Neotropics.

Materials and methods

Study Area. - This study took place at the main residence of Kaliawirinae Nature Reserve (hereafter KNR), located in close proximity to the Guacavía river (4°17'13"N, 73°30'32"W) and 3 km from the town of Cumaral in Meta Department, Colombia (Fig 1). This 4 ha reserve features an array of microhabitats including shaded citrus plantations, multi-strata palm oil plantation, cattle pastures and riparian forest. Each microhabitat houses distinct bird communities (Ocampo-Peñuela 2006) accounting for a total of 154 species recorded to date, twelve of which are Neotropical migrants (Ocampo-Peñuela, unpublished data). The surrounding landscape is mostly deforested and used for small-scale agriculture and cattle ranching (Fig 1B). At 450 m above sea level, the climate is generally warm and humid and follows a unimodal rain pattern. KNR receives an average 4600 mm of

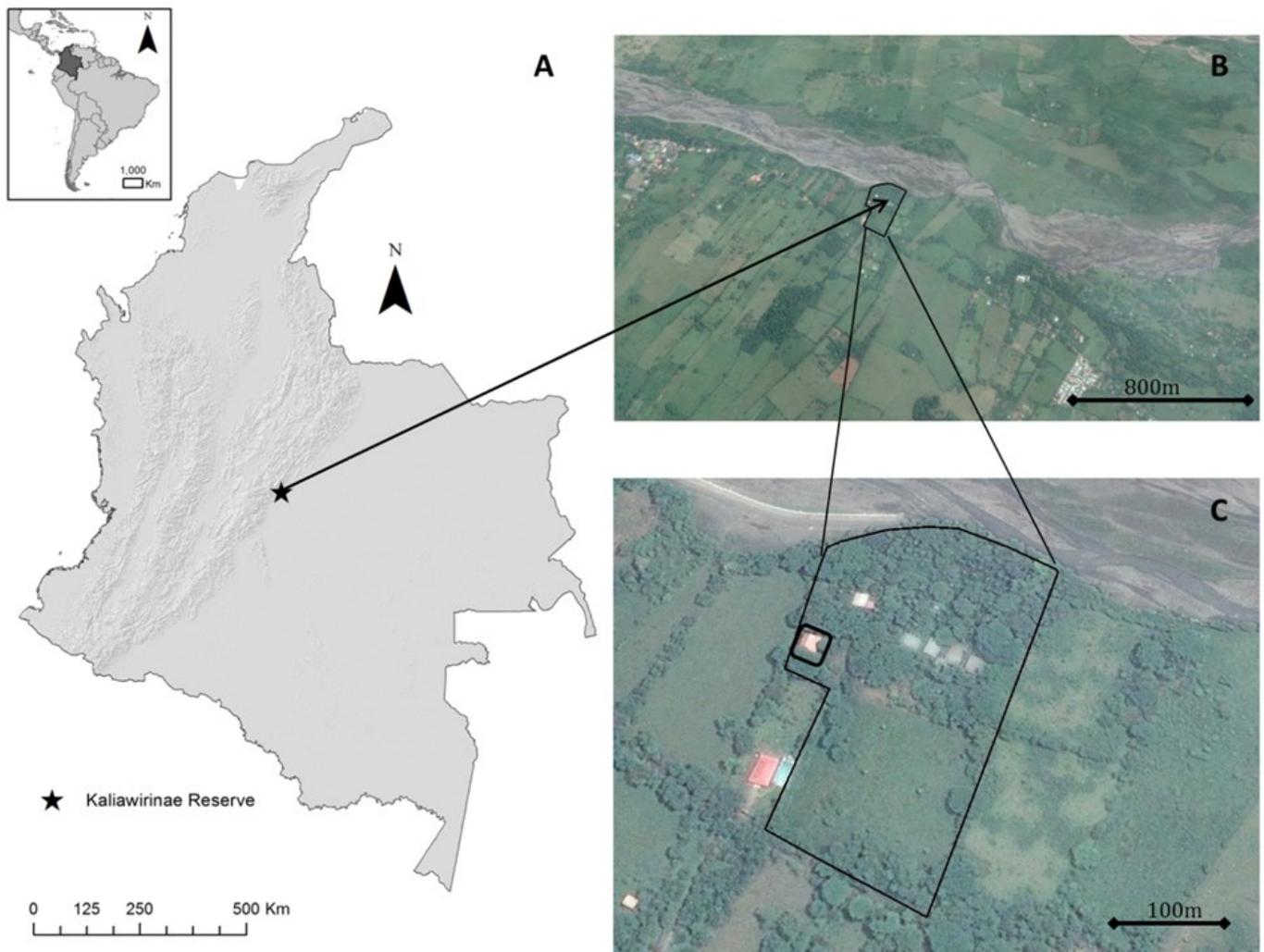


Figure 1. (A) Location of study area on a map of Colombia (B) Local landscape near KNR. (C) Kaliwirinae Nature Reserve with main residence highlighted by black square. Source for images B and C: Google Earth 2013.

rain annually, as recorded by our rain gauge (Ocampo, unpublished data). The main residence was finished in September 2008, and has an area of 270 m². It has 15 windows of different sizes and three double sliding doors that add up to 36.32 m² of glass. No bird feeders exist inside the reserve. However, flowering and fruiting trees were planted near and around the residence.

Decal treatment. - Between July 2009 and December 2012, we recorded all bird-window collision events at the study site. For each collision event we recorded: date, time of collision, status (dead/alive), and weather conditions (clear, cloudy,

rainy). Although we did not use standardized collection methods, collision events were usually audible to resident inhabitants. Since these sound cues can be heard from anywhere in the small residence and there was always someone present, we were able to document a high proportion of the collision events.

From July 2009 to September 2011 all fifteen windows had no bird deterrent treatment. In September 2011, we applied 15 bird deterrent decals on five windows (0.41 decals/m²). These divide the transparent space of windows and can be seen by birds, but are perceived as “frosting” by humans.

Decals were placed approximately 10 cm apart from each other as suggested by Klem (2006). The expected lifetime of decals is 6-9 months as indicated by the manufacturer (Window-Alert 2012), which claims that these are UV-reflective but provide no measure of the spectral UV strength or wavelength.

Data analyses. - In order to test the effectiveness of bird deterrent decals, we compared 15 months of collision data before decals (October 2009-December 2010) to the same months after decal installation (October 2011-December 2012). We ran a one-tailed paired t-test to compare these two data sets using R (R Core Team 2015). We also compared our residential collision data with the species inventory for KNR, with the other Colombian study by Agudelo-Álvarez *et al.* (2010), and with data available from the United States and Canada.

Results

Total collisions. - Between July 2009 and December 2012, we recorded 90 bird collisions of 25 identified species in 18 families (Table 1, following taxonomy by Remsen *et al.* (2014). This corresponded to 16% of the species thus far recorded at KNR. All species found as victims of collisions had previously been observed on the premises (Ocampo-Peñuela, unpublished data). We identified six individuals only to family level and left two unidentified.

In 52% of the cases, collisions were fatal and in these cases, we collected the carcasses and delivered them to either the Instituto de Ciencias Naturales of the Universidad Nacional de Colombia, or the Museo de Historia Natural in the Universidad de los Llanos in Villavicencio. For the remaining 48% of the events, we rehabilitated and released the birds. We did not band any birds, thus we were unable to monitor bird survival following re-

lease or detect whether the same individuals hit windows multiple times. Two species had ten or more collision events: Black-billed Thrush (*Turdus ignobilis*) and Palm Tanager (*Thraupis palmarum*). Four families had five or more collisions: Turdidae, Thraupidae, Picidae, and Columbidae (Table 1).

Before and after decals. - Before the installation of bird deterrent decals, an average of 3.15 collisions occurred per month. After the decal installation, the monthly average dropped by 84% to 0.5 collisions per month (Fig 2) and only one out of eight collisions occurred on a window with decals after their installation (Violaceous Jay, *Cyanocorax violaceus*). We found significant differences (one-tailed paired t test $p=0.002$) between monthly collisions before and after decals in a 15-month period.

Collisions occurred year-round but peaked during August and September. Collisions happened on clear and sunny days 71% of the time, 26% on overcast days, and 3% of the time on rainy, dark, or windy days. These events continued to occur after the decal application, but to a lesser extent. Of the cumulative collisions after the first decal application, 88% occurred on windows with no decals. The remaining 12% of collisions (1 event) occurred on a window with decals.

Discussion

We observed that, with the possible exception of one austral migrant, only resident birds collided with windows at KNR. The lack of migrants contrasts with results from Agudelo-Álvarez *et al.* (2010) in which 61% of the species and 77% of the collisions were migratory birds. In the study in Mexico, however, resident species also collided with windows more often than migrants (Cupul-Magaña 2003). Perhaps the incidence of an urban context can explain why the first study had more collisions by migrants. It is possible that migrants

Table 1. Bird species and number of collisions per species registered in bird collision study at Kaliawirinae Nature Reserve in Colombia from June 2009 to December 2012. Numbers in parenthesis indicate fatalities. Taxonomy follows Remsen *et al.* (2014). El símbolo (^) indicates a possible austral migrant. Only collision in windows with decals is indicated by the symbol (*)

Family	English name	Species	# Collisions before decals	# Collisions after decals
Cracidae	Speckled Chachalaca	<i>Ortalis guttata</i>	1 (1)	
Columbidae	Scaled Dove	<i>Columbina squammata</i>	1 (1)	
	Ruddy Ground-Dove	<i>Columbina talpacoti</i>	3 (3)	
	Grey-fronted Dove	<i>Leptotila rufaxilla</i>	1 (1)	
Cuculidae	Dark-billed Cuckoo	<i>Coccyzus melacoryphus</i> [^]	2 (1)	
Strigidae	Tropical Screech-Owl	<i>Megascops choliba</i>	1 (1)	
Trochilidae	Glittering-throated Emerald	<i>Amazilia fimbriata</i>	1	
	Unidentified hummingbird		1	1
Alcedinidae	American Pygmy-Kingfisher	<i>Chloroceryle aenea</i>	1	
Ramphastidae	Chestnut-eared Araçari	<i>Pteroglossus castanotis</i>	3 (1)	
	Lettered Araçari	<i>Pteroglossus inscriptus</i>	1(1)	
Picidae	Spot-breasted Woodpecker	<i>Colaptes punctigula</i>	1	2
	Little Woodpecker	<i>Veniliornis passerinus</i>	2	
	Unidentified woodpecker		1	
Thamnophilidae	Unidentified antbird		1(1)	
Tyrannidae	Social Flycatcher	<i>Myiozetetes similis</i>	1(1)	
	Tropical Kingbird	<i>Tyrannus melancholicus</i>	2(1)	
Pipridae	White-bearded Manakin	<i>Manacus manacus</i>	1	
Tityridae	Black-tailed Tityra	<i>Tityra cayana</i>	2(1)	
Corvidae	Violaceous Jay	<i>Cyanocorax violaceus</i>		1*
Troglodytidae	House Wren	<i>Troglodytes aedon</i>	3(1)	
Turdidae	Black-billed Thrush	<i>Turdus ignobilis</i>	29 (23)	2(2)
	Silver-beaked Tanager	<i>Ramphocelus carbo</i>	1	
	Blue-grey Tanager	<i>Thraupis episcopus</i>	7	
	Palm Tanager	<i>Thraupis palmarum</i>	10 (3)	
Emberizidae	Bananaquit	<i>Coereba flaveola</i>		1
	Saffron Finch	<i>Sicalis flaveola</i>	1(1)	
	Unidentified seedeater ♀	<i>Sporophila sp.</i>	1	
Icteridae	Yellow-rumped Cacique	<i>Cacicus cela</i>	1	1(1)
Unidentified birds	Small black bird		1	
	Small yellow and black bird		1(1)	
TOTAL			82 (43)	8 (3)

have fewer and more concentrated habitats available in urban areas, while rural areas offer a larger extent and diversity of habitats.

There are no published studies on breeding birds in this area, but we have obtained breeding evidence for 17 out of the 25 species recorded in our collision study (Ocampo-Penuela, unpublished da-

ta). Some of the collision victims were fledglings, as was the case for two Araçaris (*Pteroglossus castanotis*) and a Spot-breasted Woodpecker (*Colaptes punctigula*). Sex, age, or residency status have no influence on collisions (Klem 1989), rather the abundance of individuals in different age classes affects collision results, as is the case for juveniles during fall migration (Hager *et al.* 2013). Mi-

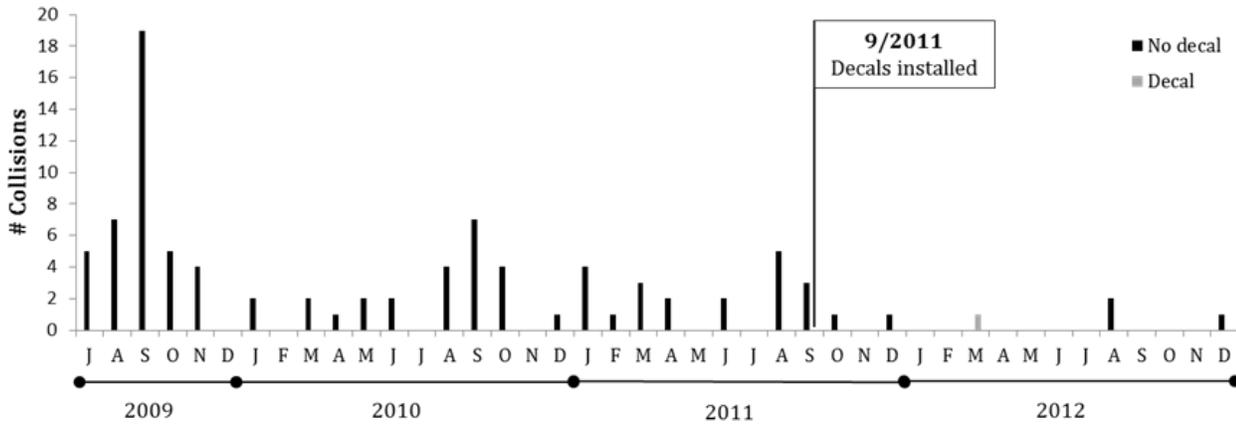


Figure 2. Monthly bird-window collision frequency from Kaliawirinae Nature Reserve before and after bird deterrent decal application from June 2009 to December 2012.

gratory birds are more prone to being attracted by lights of medium and high-rise buildings in cities during overcast conditions, and are then caught in a maze of glass and artificial lighting that increases their collision risk (Evans Ogden 1996). Resident birds are more often found as collision victims in 1-3 story residences (Loss *et al.* 2014). We found evidence for the latter, which is consistent with results from a study in Canada (Bayne *et al.* 2012).

In our study, 16% of the species recorded at KNR had collisions events. Similarly, a study in Illinois that coupled point counts with bird-window collisions found 22% of the recorded species to be collision victims (Hager *et al.* 2013). Black-billed Thrush and Palm Tanager had the highest collision frequencies in our study and are also among the species most commonly observed near the residence (Ocampo-Peñuela 2006), often frequenting semi-urban areas (Hilty & Brown 1986). The thrush is a species that prefers the understory and often flies low, a characteristic found to make species more prone to collisions (Klem 2014). The Palm Tanager is a species of shrubby areas, forest edges, and populated areas, but is mainly found in treetops (Hilty & Brown 1986). We think the presence of medium-height fruiting trees near the residence attracts both of these frugivorous species.

large (guans and toucans) to very small (hummingbirds) with no discernible pattern. This lack of pattern was also true for the probability of surviving after a strike.

The majority (71%) of collisions occurred on clear and sunny days, in concordance with results from Klem (1989), who found collisions occurred more frequently during favorable weather. Mortality due to collision was only 52%, compared to 88% in the Agudelo-Álvarez *et al.* (2010) study. We hypothesize that the resident species documented in our study move at lower speeds than migratory birds. Migrants enroute to or from their wintering grounds hit windows at very dangerous speeds and collisions are often fatal. The 12 species of migratory birds that frequent KNR spend the northern winter in the reserve and behave like residents. Their movements consist mostly of food searches, changing perches, and finding shelter from hostile weather. We suspect that this sedentary behaviour pattern prevents migrants from colliding with windows at our study site, compared to Bogota’s university campus which probably lies on a migratory pathway (Agudelo-Álvarez *et al.* 2010). In addition, the more forested setting at KNR (Fig 1B) probably results in shorter distance flights between vegetation, as opposed to longer flights to find scarce vegetation patches in more urban settings.

cal application (3.15) exceeded the 2.1 birds/year average calculated for residences in the United States by Loss *et al.* (2014). Higher collisions at KNR are likely explained by the high bird diversity found on the premises. The residence we studied is surrounded by one of the few forest remnants in the vicinity (Fig 1B), thus acting as an oasis for several bird species.

Previous field experiments by Klem (1990, 2009), indicated that covering windows with decals or other objects separated by 5 to 10 cm can be highly effective in preventing collisions. Our study confirms this and is, to our knowledge, the first to test decals in a residence in the Neotropics.

The added cost of making a residence bird friendly is low, considering the substantial benefits to birds. Four Window-Alert decals currently cost USD\$7. We used 15 bird deterrent decals to cover 5 windows in our residence, and thus spent a total of USD\$26. These specific decals call for annual replacement, but as technology progresses we might see permanent decals in the market. We present this as a very economic, effective, easy, unobtrusive, and commercially available solution for all households that have bird-window collision problems. The impact of preventing bird collisions on residences could be significant in contributing to bird safety. Future studies should focus on documenting collisions in a standardized way that allows for ease in understanding and replication at different scales and within a gradient of urban-to-rural landscapes. Several other variables could be quantified to further understand collision frequency, such as vegetation density and distance to windows, weather conditions and solar reflectance on windows. Another important contribution would be to band/mark collision victims that survive in order to understand probability of mortality and detect whether the same individuals collide with windows several times. We invite people all over the world to use decals to make their homes more

bird-friendly, and contribute to the abatement of the second largest cause of bird mortality.

Final comments

The authors assert that all procedures contributing to this work comply with the ethical standards of the relevant national and institutional committees on human experimentation and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 2008. The authors assert that all procedures contributing to this work comply with the ethical standards of the relevant national and institutional guides on the care and use of laboratory animals. This study is completely independent of the Window Alert Company and intends to show the use of commercially available bird deterrent solutions only, regardless of brand name.

Acknowledgements

We thank Patricia Escobar who helped gather collision information and rehabilitate birds that survived collision events, Gary Stiles and Juan Pablo López of the Universidad Nacional de Colombia and Jorge Enrique Avendaño of the Universidad de los Llanos for preparing and incorporating the specimens in the respective ornithological collections, and Laura Agudelo and Daniel Klem for comments and revisions to the manuscript.

Literature cited

- AGUDELO-ÁLVAREZ, L., J. MORENO-VELASQUEZ, & N. OCAMPO-PEÑUELA. 2010. Colisiones de aves contra ventanales en un campus universitario de Bogotá, Colombia. *Ornitología Colombiana* 10:3-10.
- BANCO MUNDIAL. 2015. Indicadores de agricultura y desarrollo databank: Población rural 2010-2014. BIRF-AIF.
- BAYNE, E. M., C. A. SCOBIE, & M. RAWSON-CLARK. 2012. Factors influencing the annual risk of bird-window collisions at residential structures in Alberta, Canada. *Wildlife Research* 39:583-592.
- CUPUL-MAGAÑA, F. G. 2003. Nota sobre colisiones de aves en las ventanas de edificios universitarios en Puerto Vallarta, México. *Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología* 4:17-21.

- EVANS OGDEN, L. J. 1996. Collision course: the hazards of lighted structures and windows to migrating birds. Fatal Light Awareness Program (FLAP), Ontario, Canada.
- HAGER, S. B., B. J. COSENTINO, K. J. MCKAY, C. MONSON, W. ZUURDEEG & B. BLEVINS. 2013. Window area and development drive spatial variation in bird-window collisions in an urban landscape. *Plos One* 8:e53371.
- HAGER, S. B., H. TRUDELL, K. J. MCKAY, S. M. CRANDALL & L. MAYER. 2008. Bird density and mortality at windows. *The Wilson Journal of Ornithology* 120:550-564.
- HAUSMANN, F., K. E. ARNOLD, N. J. MARSHALL, & I. P. F. OWENS. 2003. Ultraviolet signals in birds are special. *Proceedings of the Royal Society of London B* 270:61-67.
- HILTY, S. L., & B. BROWN. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press.
- KLEM, D. 2006. Glass: a deadly conservation issue for birds. *Bird Observer* 34:73-81.
- KLEM JR., D. 1989. Bird Window Collisions. *The Wilson Bulletin* 101:606-620.
- KLEM JR., D. 1990. Collisions between Birds and windows: mortality and prevention. *Journal of Field Ornithology* 61: 120-128.
- KLEM JR., D. 2009a. Avian mortality at windows: The second largest human source of bird mortality on earth. Pages 244-251 in *Tundra to Tropics: Proceedings of the Fourth International Partners in Flight Conference* (C. A. T. D. RICH, D. DEMAREST, AND C. THOMPSON, Ed.). Partners in Flight, McAllen, Texas, USA.
- KLEM JR., D. 2009b. Preventing bird-window collisions. *The Wilson Journal of Ornithology* 121:314-321.
- KLEM JR., D. 2014. Landscape, legal and biodiversity threats that windows pose to birds: A review of an important conservation issue. *Land* 3:351-361.
- KLEM JR., D., D. C. KECK, K. L. MARTY, A. J. MILLER BALL, E. E. NICIU & C. T. PLATT. 2004. Effects of window angling, feeder placement, and scavengers on avian mortality at plate glass. *The Wilson Bulletin* 116:69-73.
- LAMBERTUCCI, S. A., E. L. C. SHEPARD & R. P. WILSON. 2015. Human-wildlife conflicts in a crowded airspace. *Science* 348:502-504.
- LOSS, S. R., T. WILL, S. S. LOSS & P. P. MARRA. 2014. Bird-building collisions in the United States: Estimates of annual mortality and species vulnerability. *The Condor* 116:8-23.
- LOSS, S. R., T. WILL & P. P. MARRA. 2013. The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States. *Nature communications* 4:1396.
- MACHTANS, C. S., C. WEDELES & E. M. BAYNE. 2013. A first estimate for Canada of the number of birds killed by colliding with building windows. *Avian Conservation and Ecology* 8:6.
- O'CONNELL, T. J. 2001. Avian window strike mortality at a suburban office park. *The Raven* 72:141-149.
- OCAMPO-PEÑUELA, N. 2006. Comparación de la avifauna de tres sistemas de producción en los Llanos Orientales de Colombia. *Revista Estudiantil de Investigación Ecotono Ecología Biológica y Social* 4:6-14.
- OCAMPO-PEÑUELA, N., R. S. WINTON, C. J. WU, E. ZAMBELLO, T. W. WITTIG, & N. L. CAGLE. 2016. Patterns of bird-window collisions inform mitigation on a university campus. *PeerJ* 4:e1652.
- R CORE TEAM. 2015. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- REMSEN, J. V., JR., C. D. CADENA, A. JARAMILLO, M. NORES, J. F. PACHECO, M. B. ROBBINS, F. G. STILES, D. F. STOTZ & K. J. ZIMMER. Version 30 October 2014. A classification of the bird species of South America. [http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACC Base-line.html](http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACC_Base-line.html).
- SEEWAGEN, C. L. & C. SHEPPARD. 2012. Bird Collisions with Windows: An Annotated Bibliography. American Bird Conservancy, The Plains, VA, USA.
- TAYLOR, W. K., & M. A. KERSHNER. 1986. Migrant birds killed at the vehicle assembly building (VAB), John F. Kennedy Space Center. *Journal of Field Ornithology*: 142-154.
- WINDOWALERT. 2012. WindowAlert decals. vol. 2014, <http://www.windowalert.com/>.

Recibido: 29 de junio 2015 *Aceptado:* 26 de febrero de 2016

Reubicación pasiva de Mochuelos terreros (*Athene cunicularia*) en Acacías, Meta (Orinoquia Colombiana)

Passive relocation of Burrowing Owls (*Athene cunicularia*) in Acacías, Meta (Colombian Orinoco region)

Jhon E. Zamudio^{1,2} & Carlos Ruiz-Guerra³

¹Consortio Spiecapag-Ismocol (CSI). Acacías, Meta, Colombia.

²Fundación Reserva Natural La Palmita, Centro de Investigación, Bogotá, D.C.

³Asociación para el estudio y conservación de las aves acuáticas en Colombia CALIDRIS. Santiago de Cali, Valle del Cauca.

✉ jhonedisonzamudio@gmail.com, cjruiz@calidris.org.co

Resumen

Presentamos un caso de reubicación pasiva de una pareja de mochuelos terreros (*Athene cunicularia*) en un área de construcción de un oleoducto en el departamento del Meta. Al obtener un traslado exitoso de la pareja de mochuelos, se demuestra que los nidos artificiales son un método efectivo aplicable en situaciones en las que la actividad humana representa un riesgo para la supervivencia de esta especie.

Palabras clave: Búho, Colombia, oleoducto, reubicación, sabana

Abstract

We describe the passive relocation of a pair of Burrowing Owls (*Athene cunicularia*) nesting in the construction area of an oil pipeline in Meta department. This passive relocation was successful, demonstrating that artificial burrows are an effective method that can be implemented when human activities represent a risk for the survival of this species.

Key words: Colombia, oil pipeline, owl, relocation, savanna

La especie *Athene cunicularia* (Familia Strigidae), comúnmente conocida en Colombia como mochuelo terrero (Hilty & Brown 2001) o murruco en la región del Orinoco colombiano (McNish 2007), se distribuye desde Canadá hasta el sur de Argentina y Chile (Burn 1999). Utiliza diferentes hábitats abiertos como sabanas naturales, pastizales, desiertos, dunas de arena, parques urbanos y canchas de golf (König *et al.* 1999, König & Weick 2008) en los cuales tiene hábitos de nidificación hipogeos (Burn 1999), es decir, utiliza cuevas en el suelo que generalmente están protegidas por arbustos y restos vegetales (Schlatter *et al.* 1982). En Argentina, los nidos de este búho son construidos en cuevas que él mismo construye o repara (Bellocq 1993).

Pese a la considerable literatura existente sobre la especie en el continente, en Colombia solo se destaca el trabajo realizado por Dussan & Ahumada (1996) sobre la relación entre el número de individuos en el grupo y la distancia al nido más cercano. Adicionalmente, a excepción de algunas referencias sobre la presencia de esta especie en diferentes localidades de la región Caribe, los Andes y la Orinoquia colombiana (Chaparro-Herrera *et al.* 2015), no se cuenta con información suficiente sobre aspectos de su ecología y conservación en el país. En este trabajo se describe un caso exitoso de reubicación pasiva de individuos de *A. cunicularia* con nidos artificiales, técnica de reubicación descrita por primera vez por Collins & Laundry (1977) y que ha sido empleada con éxito en

Norteamérica (Trulio 1995) y Argentina (Bellocq 1993).

En diciembre de 2014 se encontró una galería excavada en el suelo de 15 cm de diámetro (Fig. 1), habitada por dos individuos de *A. cunicularia*. Dicha galería estaba ubicada sobre el área proyectada para la construcción del oleoducto entre las estaciones de procesamiento de hidrocarburos San Fernando y Apiay, en la vereda La Loma, municipio de Acacías, departamento del Meta (3° 59' N, 73° 33' W) a 52 m de elevación.

Para evitar afectaciones a los individuos de esta especie y a su área de anidación por las actividades de la construcción del oleoducto, se procedió a la reubicación pasiva mediante la construcción de un nido artificial ubicado a 50 m de la localización del nido natural en una zona de mayor elevación que el área adyacente para evitar su inundación en la época lluviosa. Para la elaboración del nido se emplearon dos secciones de 1,20 m de un tubo PVC corrugado de seis pulgadas de diámetro (secciones A) y dos secciones de 1 m de longitud (secciones B). A ambas secciones del tubo se les hizo un corte longitudinal por la mitad de cada

uno, por lo cual resultaron medios cilindros que serían usados como áreas de acceso a la galería y que permitirían que las aves pudieran caminar sobre el suelo y no sobre la superficie del tubo. Además se empleó una caneca plástica de 25 litros para construir la cámara de anidación con las siguientes dimensiones: 40 cm de ancho, 40 cm de largo y 35 cm de alto. Se hizo una abertura circular a cada lado de la caneca para que encajaran los tubos. Con dos semicodos de PVC de seis pulgadas y ángulo de 45°, se unió una sección A con una B, de tal manera que no hubiera entrada directa de luz a la cámara de anidación (Fig. 2a). Posteriormente se hizo una excavación de 70 cm de profundidad por 50 cm de ancho para ubicar la cámara de anidación y desde esta cámara se excavó una zanja de 20 cm de ancho por 1 m de largo para la ubicación de la sección B, seguida por otra zanja de 1,2 m de longitud para introducir la sección A que correspondería a la entrada del nido, ubicada ligeramente por encima del nivel del suelo (Fig. 2b). Finalmente se pegaron las uniones de las secciones, semicodos y cámara de anidación y se procedió a cubrir la estructura resultante con tierra (Fig. 2c). Se enterró una estaca de 1,5 m de altura cerca del nido para que pudiera ser usada como percha por los adultos. Dos días después de la construcción del nido artificial, se selló el nido natural tras verificar su abandono, mediante un tubo corto con tapa plástica a manera de puerta unidireccional en la entrada del nido que permitiera la salida de los individuos pero impidiera su entrada nuevamente (Fig. 3a, c).

La pareja de mochuelos terreros ocupó el nido artificial y la percha cerca de la entrada del nido dos días después de su instalación (Fig. 3a, b). Se asumió que se trataban de los mismos individuos que se encontraban en el nido natural debido a que este fue revisado exhaustivamente y se evidenció que había sido abandonado. El nido natural fue destruido cuidadosamente al confirmar la ausencia de otros individuos, huevos o polluelos.



Figura 1. Entrada al nido habitado por dos individuos de *A. cunicularia*.

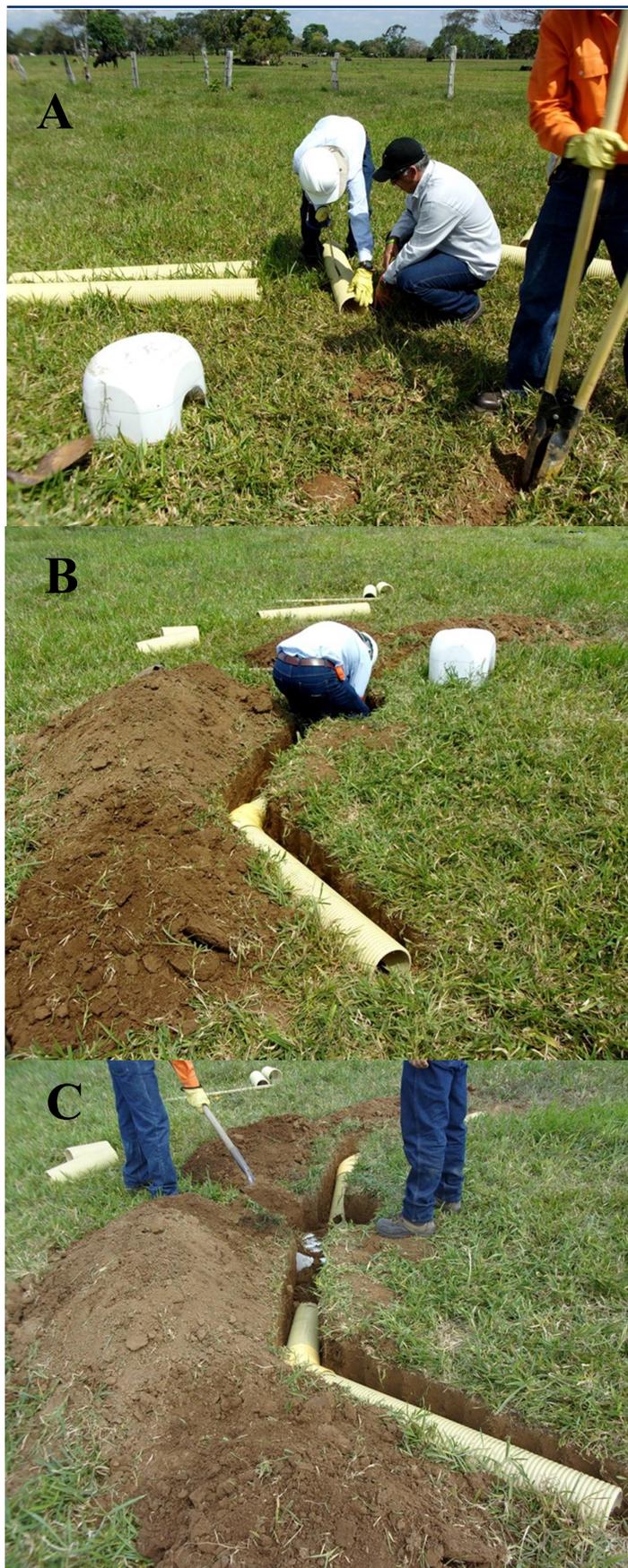


Figura 2. (A): Materiales y cortes realizados a los tubos. (B): Instalación de los tubos en las excavaciones realizadas y (C): Procedimiento para cubrir la madriguera construida.

Realizamos una visita semanal al nido artificial entre enero y abril de 2015 en la que se buscaba confirmar la presencia de al menos un adulto. Esta visita fue realizada únicamente por un observador en cualquier momento del día a una distancia superior a 100 m del nido. A finales de abril, se registraron seis polluelos en la entrada del nido, información que permitió establecer que el nido artificial fue utilizado exitosamente por la pareja de aves para su reproducción. Se empleó el mismo procedimiento para el manejo de una madriguera adicional ubicada en otro tramo del oleoducto a 13,4 km del primer nido, en el que se observó el abandono del nido natural a los tres días de haber construido una madriguera artificial, la cual fue usada por una pareja hasta junio de 2015 (Edward Rojas-Villanueva, com. pers).

La reubicación pasiva de individuos de *A. cunicularia* puede ser una medida para mitigar el impacto de proyectos de infraestructura sobre las poblaciones naturales; no obstante, el éxito de la misma se incrementará con un mayor conocimiento sobre la biología reproductiva y el comportamiento de la especie en Colombia. Precisamente, la decisión de no emplear una reubicación activa que implica la captura de los búhos y el traslado a otro sitio después de un periodo de aclimatación en un aviario (Smith 1999) representaba una serie de dificultades relacionadas con el poco conocimiento que se tiene sobre la especie en el país. Así mismo, es recomendable implementar la reubicación pasiva durante la temporada no reproductiva o justo antes del inicio de la misma (Smith 1999). Aunque no contábamos con información suficiente sobre la fenología reproductiva de *A. cunicularia* en la Orinoquia, nos basamos en el hecho de que esta ave se reproduce en la temporada no lluviosa en las regiones tropicales (Martinelli 2010) y se han observado individuos jóvenes a la entrada de nidos en marzo en el departamento del Meta (Hilty & Brown 2001) y en el departamento del Casanare (C. Ruiz-Guerra, datos no publ.), mes que corresponde a la época seca en estos

dos departamentos (Lasso *et al.* 2010).

En Norteamérica, diferentes técnicas de mitigación, tales como la reubicación activa, la reubicación pasiva y la translocación han sido ampliamente empleadas en poblaciones de *A. cunicularia*, sin embargo en la mayoría de los casos se ha obtenido como resultado un menor número de parejas que se reproducen en el sitio de mitigación comparado con el sitio original (Trulio 1995, Feeney 1997). En Colombia desconocemos cuales medidas de mitigación son empleadas para esta especie en proyectos de infraestructura como la construcción de carreteras y oleoductos, debido a que no se ha publicado oportunamente los resultados obtenidos. Tal desconocimiento resulta preocupante aún más si se tiene en cuenta que la explotación petrolera del país se concentra en los departamentos de la Orinoquia (Lasso *et al.* 2010) donde *A. cunicularia* es común.

Pese a que la reubicación pasiva es una alternativa de mitigación de bajo costo, no es suficiente con su implementación pues el seguimiento sistemático de las parejas que usen los nidos artificiales es necesario para obtener información tanto sobre la efectividad de la medida como del éxito reproductivo de *A. cunicularia*. Finalmente, cabe anotar que la publicación de los resultados de las técnicas de mitigación en el país permitirán un mayor conocimiento de esta y otras especies y debe ser complementado con la publicación de estudios en hábitats no afectados por acciones del hombre. Es también importante resaltar la necesidad de una verdadera voluntad y responsabilidad ambiental por parte de las empresas encargadas de la construcción de las obras de infraestructura, cuyas actividades tienen efectos directos sobre las especies y sus hábitats.

Agradecimientos

Este trabajo se desarrolló como parte de las accio-



Figura 3. (A): Uno de los individuos sobre la percha instalada cerca del nido artificial. (B): Individuo en la entrada de nido artificial ocupado y (C): Procedimiento de sellado de nido natural para evitar su reutilización.

nes de manejo de fauna durante la fase inicial de construcción del Oleoducto San Fernando-Apiay, construido por el Consorcio Spiecapag-Ismocol (CSI). Agradecemos a Rafael Hernández y Felipe Velásquez, por su diligencia y disposición para la implementación de las medidas de manejo ambiental del proyecto, y a todos los trabajadores del Oleoducto que participaron en la construcción y seguimiento del nido artificial, especialmente a Edward Rojas Villanueva, July Andrea Bautista y Edwin Hernández. Por último, los autores agradecen a Alexander Urbano-Bonilla y Juan Freile por la revisión crítica del manuscrito.

Literatura citada

- BELLOCQ, M. I. 1993. Reproducción, crecimiento y mortalidad de la lechucita vizcachera (*Speotyto cunicularia*) en agrosistemas pampeanos. *El Hornero* 13:272-276.
- BURN, H. 1999. Burrowing Owl (*Athene cunicularia*). Págs. 227-228 en: DEL HOYO, J., A. ELLIOT & J. SARGATAL (eds). *Handbook of the birds of the world, vol. 5: Barn owls to hummingbirds*. Lynx Ediciones, Barcelona.
- CHAPARRO-HERRERA, S., S. CÓRDOBA-CÓRDOBA, J. P. LÓPEZ-ORDOÑEZ, J. S. RESTREPO-CARDONA & O. CORTES-HERRERA. 2015. Los Búhos de Colombia. Págs.303-313 en: P. Enríquez (ed.) *Los búhos neotropicales: diversidad y conservación*. ECOSUR, México.
- COLLINS, E. T. & R. E. LANDRY. 1977. Artificial nest burrows for Burrowing Owl. *North American Bird Bander* 2:151-154.
- DUSSÁN, S. & J. AHUMADA. 1996. Efecto del tamaño del grupo en la extensión del rango de hogar del búho de sabana (*Speotyto cunicularia*): evidencia de autorregulación. *Universitas Scientiarum* 3:63-66.
- FEENEY, L. R. 1997. Burrowing owl site tenacity associated with relocation efforts. Págs 132-137. En: J. L. Lincer & K. Steenhof (eds). *Proceedings of the first international burrowing owl symposium*. *Journal of Raptor Research* (suppl.).
- HILTY, S. L. & W. L. BROWN. 2001. *Guía de las aves de Colombia*. Princeton University Press, American Bird Conservancy-ABC, Universidad del Valle, Sociedad Antioqueña de Ornitología-SAO, Cali.
- KÖNIG, C. & F. WEICK. 2008. *Owls of the world 2^{da} ed.* Christopher Helm, London.
- KÖNIG, C., F. WEICK & J. H. BECKING. 1999. *Owls: a guide to the owls of the world*. Yale University Press, London.
- LASSO, C. A., J. S. USMA, F. TRUJILLO & A. RIAL (eds.). 2010. *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad*. Instituto Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquía (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D. C.
- MARTINELLI, A. 2010. Observaciones sobre selección y reutilización de sitios de nidificación de la lechucita vizcachera *Athene cunicularia* (Strigiformes: Strigidae) en el parque municipal do Sabiá, Uberlândia, estado de Minas Gerais, Brasil. *Nótulas faunísticas* 50:1-6.
- MCNISH MERRILL, T. 2007. *Las aves de los llanos de la Orinoquía*. M & B Ltda. Bogotá.
- SCHLATTER, R., J. YÁÑEZ, H. NUÑEZ & F. JAKSIC. 1982. Estudio estacional de la dieta del Pequén, *Athene cunicularia* (Molina) (Aves, Strigidae) en la Precordillera de Santiago. *Medio Ambiente* 6:9-18.
- SMITH, B.W. 1999. Nest-site selection, ectoparasites, and mitigation techniques: studies of Burrowing Owls and artificial burrow systems in Southwestern Idaho. M.Sc. thesis. Boise State University, Idaho.
- TRULLIO, L.A. 1995. Passive relocation: a method to preserve Burrowing Owls on disturbed sites. *Journal of Field Ornithology* 66:99-106.

Recibido: 01 de julio 2015 *Aceptado:* 18 de marzo de 2016

Four elevational range extensions of birds of the Western Andes of Colombia and northwestern Ecuador

Cuatro extensiones de las distribuciones elevacionales de aves de la Cordillera Occidental de Colombia y el noroccidente de Ecuador

R. Scott Winton^{1,2}

¹Estación Biológica La Hesperia, Pichincha, Quito, Ecuador.

²Current address: Duke University Wetland Center, Nicholas School of the Environment, Durham, North Carolina, USA.

✉ scott.winton@gmail.com

Abstract

Research suggests that bird elevational ranges may be shifting upslope because of deforestation, habitat fragmentation or climate change. I present observations of four bird species that were encountered at a private reserve in Ecuador more than 300 meters above their known maximum altitudes in Colombia and Ecuador, including two that were recorded at altitudes higher than globally recorded maximums.

Key words: birds, Ecuador, Colombia, Western Andes, elevation, range

Resumen

Investigaciones sobre las distribuciones de aves indican que sus ámbitos elevacionales pueden estar moviéndose hacia partes más altas por deforestación, fragmentación de hábitats o cambio climático. Aquí, presento observaciones de cuatro especies de aves que registré en una reserva privada en Ecuador a más de 300 metros por encima de sus elevaciones máximas registradas para Colombia y Ecuador, incluyendo dos especies observadas a elevaciones mayores que las registradas globalmente para ellas.

Palabras clave: aves, Andes Occidentales, Ecuador, elevación, distribución

The limits of the elevational ranges of Andean birds are not completely understood, with temperature-related factors, competition and vegetation ecotones perhaps being important depending on the species (Terborgh 1971, 1975, 1985; Terborgh & Weske 1975). Warming climate has been proposed as a likely driver for recent upslope shifts (Forero-Medina *et al.* 2011) but other factors, such as lowland deforestation and/or habitat fragmentation may play a role as well (Thiollay 1996, O'Dea & Whittaker 2006). Gaps in knowledge of current bird elevational ranges and the relative scarcity of Andean bird data are an impediment to our understanding of the extent and causes of shifts in elevational ranges. Here I present notes on four species found above their published elevational ranges in northwestern Ecuador (Ridgley & Greenfield, 2001) and compare these records

with their known distribution in the Western Andes of Colombia (Hilty & Brown, 1986). I searched primary literature and the Xeno-canto and eBird web databases to provide additional context for the elevational range extensions where relevant data were available.

All observations were made at La Hesperia Biological Station (LHBS), a 200-hectare private reserve that sits 1140 to 2040 m on the western slope of the Andes in Pichincha, Ecuador, approximately 160 km southwest of the Colombian border (approximate center: 0°22'S, 78°51'W). The reserve habitat consists of a mixture of primary and secondary premontane and montane cloud forest, with minor areas of cattle pastures (both active and abandoned and reforesting) and orchards and gardens concentrated around resi-



Figure 1. Pallid Dove *Leptotila pallida*, La Hesperia Biological Station at 1370 m, 15 February 2010 (A) 1 June 2010 (B) Photographs R. Scott Winton

dences and outbuildings on a plateau at 1370 m. A roadbed runs nearly the entire elevational breadth of the Reserve, as does the Tupi River, which supplies water to the reserve. LHBS is included in the Río Toachi-Chiriboga Important Bird Area and the Chocó-Darién-Western Ecuador Hotspot (Myers *et al.* 2000).

I collected the bird data as part of an informal inventory of the site's birdlife from January to June 2010. During these surveys, I used established trails and followed the unique transect method, described by Bibby *et al.* (2000) as being very useful for rapid inventories. Most effort was focused in the vicinity of the reserve's permanent facilities at 1370 m, but I covered the highest and lowest elevations of the reserve once every 1-2 weeks. I observed a total of 213 species, which combined with observations by Xavier Silva, Roger Littlewood and others have generated a site list of 278 confirmed species; publication of a list of the species of the reserve is planned. For elevations and locality points I used a Garmin Etrex 12-Channel GPS. Points were plotted using Google Earth map to verify elevations.

Species accounts

Pallid Dove (*Leptotila pallida*): I photographed individuals by the side of a dirt road on 15 Feb and 1 June 2010 (Fig. 1) at approximately 1370 m.

Although superficially similar to the White-tipped Dove *L. verreauxi*, a relatively common breeding species at LHBS, these two birds showed paler heads and underparts and richer brown upperparts as well as white irises and reddish orbital skin. This species had been previously recorded by multiple observers at LHBS. The maximum recorded elevation worldwide is 800m (Hilty & Brown 1986; Ridgley & Greenfield 2001, Birdlife International 2013), therefore this observation constitutes an elevation range extension of approximately 570 m. This extension is supported by three Xeno-canto records listing this species at 1200 m in nearby Mindo and one at 1100 m in Milpe, Ecuador.

Violet-bellied Hummingbird (*Damophila juliae*): I observed this species three times from March through May, the highest of a male foraging at a flowering tree at the edge of a pasture at approximately 1480 m with David Kilner. The small size, blue (not purple) underparts extending up to the throat, and non-forked tail collectively ruled out the more common and superficially similar Green-crowned Woodnymph *Thalurania colombica fannyi*. The highest previous record for Ecuador is 1100 m (Ridgley & Greenfield, 2001) and for Colombia outside of the Magdalena Valley, it is 600 m (Hilty & Brown, 1986), though *D. juliae* known to range as high as 1800 m in other parts of its

range (Birdlife International, 2013). This observation therefore constitutes an elevation range extension of approximately 380 m for northwestern South America.

Purple-bibbed Whitetip (*Urostitte benjamini*): I observed a lone female at the edge of a small clearing at approximately 2000 m on 5 May. The following field marks excluded the locally common and superficially similar female of Booted Racket-Tail *Ocreatus underwoodii*: extensive green spangling below, large white postocular spot and bold white tail-tips. Roger Littlewood previously recorded a male at a comparable elevation on 22 April 2004. The similar *U. ruficrissa* is not known to occur on the western slope of the Ecuadorean Andes (Ridgely & Greenfield 2001, Stiles *et al.* 2006). The elevation range in both Ecuador and Colombia is *ca.* 900 to 1600 m (Ridgely & Greenfield, 2001, Stiles *et al.* 2006), and the maximum globally is also 1600 m (Birdlife International 2013). Therefore this observation constitutes an elevational range extension of approximately 400 m. The extension is supported by several Xeno-canto records listing this species at 1700 and 1750 m from nearby areas of Pichincha. One record from 1900 m may be accurate, but the location is confusingly mislabeled as “Distrito Metropolitano de Quito, Pichincha”.

White-whiskered Puffbird (*Malacoptila panamensis*): I observed an individual in forest understory three times within the same week in the same area (presumably the same individual each time) at approximately 1350 m and obtained a diagnostic photograph on 28 February. I ruled out the very similar Moustached Puffbird *Malacoptila mysticalis*, which is known to occur at this elevation, by the extensive bold streaking on underparts with cinnamon confined to the upper chest. The maximum elevation for *M. panamensis* in Ecuador and Colombia is 900 m (Hilty & Brown, 1986; Ridgely & Greenfield, 2001), though it is known to range as high as 1400 m in other parts of its range (Birdlife

International 2013). Therefore this observation constitutes a upwards range extension of 450 m for northwestern South America.

The reasons behind these records of upward maximum elevations of these species may reflect various factors. The record of a sedentary lowland forest bird such as *M. panamensis* perhaps could be ascribed to climate change; that of *L. pallida* might also reflect climate warming, although this species also inhabits secondary forest and forest edge (Hilty & Brown 1986, Ridgely & Greenfield 2001), such that forest fragmentation at lower elevations could also have facilitated movements upslope. Of the hummingbirds, *U. benjamini* is a forest bird, whereas *D. juliae* is common at forest edge and in second growth habitats (Hilty & Brown 1986, Ridgely & Greenfield 2001). Forest clearing lower in the mountains could have facilitated the upslope movement of *D. juliae* in particular. However, altitudinal movements of forest hummingbirds in response to changes in flower availability are well documented in the mountains of Middle America (*e. g.*, Stiles & Skutch 1989), but as yet have not been studied in detail in the Andes, such that more or less regular seasonal upward movements by *U. benjamini* cannot be ruled out at present.

Acknowledgments

This work was made possible by Alexandra Hoenisen and Juan Pablo Jativa of Fundación Tangaré, who hired the author as a volunteer coordinator at LHBS. Walter Calva, David Kilner and Christa Seidl provided valuable help and companionship in the field. Xavier Silva, Kelly Swing and Robert Ridgely provided helpful insight into the significance of these bird observations. Natalia Ocampo-Peñuela helped edit and prepare the manuscript. Juan Freile, Gary Stiles, Dušan Brinkhuizen and Nick Athanas provided information on elevation ranges that rendered additional observations obsolete, as well as editorial feedback that

greatly improved the manuscript.

Literature Cited

- BIBBY, C. J., N. D. BURGESS, D. A. HILL & S. H. MUSTOE. 2000. Bird Census Techniques, 2nd edition. Elsevier, London.
- Birdlife INTERNATIONAL (2013). IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 16 December 2013.
- FORERO-MEDINA, G., J. TERBORGH, S. J. SOCOLAR & S. L. PIMM. 2011. Elevational ranges of birds on a tropical montane gradient lag behind warming temperatures. PLoS One 6: p.e28535.
- HILTY, S. L. & W. L. BROWN. 1986. A Guide to the Birds of Colombia. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.
- MYERS, N., R. A. MITTERMIEER, C. G. MITTERMIEER, G. A. DA FONSECA & J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403:853-858.
- O'DEA, N. & R. J. WHITTAKER. 2006. How resilient are Andean montane forest bird communities to habitat degradation? Biodiversity and Conservation 16:1131-1159.
- RIDGELY, R. S. & P. J. GREENFIELD. 2001. The Birds of Ecuador. Cornell University Press, Ithaca, New York, USA.
- STILES, F. G. & A. F. SKUTCH. 1989. A guide to the birds of Costa Rica. Cornell University Press, Ithaca, New York, USA.
- STILES, F. G., N. K. KRABBE & T. S. SCHULENBERG. 2006. Species limits in the genus *Urosticte* (Trochilidae). Ornitología Colombiana 4:59-63.
- TERBORGH, J. 1971. Distribution on Environmental gradients: theory and a preliminary interpretation of distributional patterns in the avifauna of the Cordillera Vilcabamba, Peru. Ecology 52:23-40.
- TERBORGH, J. 1985. The Role of ecotones in the distribution of Andean birds. Ecology 66:1237-1246.
- TERBORGH, J. & J. S. WESKE. 1975. The role of competition in the distribution of Andean birds. Ecology 56:562-576.
- THIOLLAY, J. 1996. Distributional patterns of raptors along altitudinal gradients in the northern Andes and effects of forest fragmentation. Journal of Tropical Ecology 12:535-560.

Recibido: 14 de marzo de 2014 *Aceptado:* 01 de abril de 2016

Nuevas localidades para el Tachurí barbado (*Polystictus pectoralis*) en la Orinoquía Colombiana

New localities for the Bearded Tachuri (*Polystictus pectoralis*) in Colombian Orinoquía

Juan M. Ruiz-Ovalle^{1,2} & Sergio Chaparro-Herrera¹

¹Asociación Bogotana de Ornitología (ABO), Bogotá, Colombia

²The Nature Conservancy (TNC)-Colombia, Bogotá, Colombia.

✉ susande.juanmiguel@gmail.com, sergioupn@gmail.com

Resumen

Entre julio de 2011 y marzo de 2012 registramos *Polystictus pectoralis*, una especie casi amenazada y poco conocida en Colombia, en el oriente del país región de los Llanos Orientales, municipio de Orocué, departamento de Casanare, asociada a cultivos de palma de aceite (*Elaeis guineensis*) con canales de riego y sabana arbustiva de *Andropogon* sp. Incluimos además información de dos localidades nuevas adicionales (Trinidad, departamento de Casanare y Puerto Carreño, departamento de Vichada), además de información sobre el comportamiento y vocalizaciones y las posibles amenazas para esta especie en la región.

Palabras clave: *Andropogon*, Colombia, distribución, *Elaeis guineensis*, Orinoquía, sabanas, Tyrannidae.

Abstract

Between July 2011 and March 2012, we recorded *Polystictus pectoralis*, a little-known species in Colombia considered Near Threatened, in the Llanos Orientales of eastern Colombia in the municipality of Orocué, department of Casanare, where it occurred near irrigation canals amid oil palm (*Elaeis guineensis*) plantations and in brushy savanna of *Andropogon* sp. We also include two additional new localities (Trinidad, department of Casanare y Puerto Carreño, department of Vichada), as well as descriptions of behavior and vocalizations and potential threats to this species in the region.

Key words: *Andropogon*, Colombia, distribution, *Elaeis guineensis*, Orinoquía, savannas, Tyrannidae.

El Tachurí barbado (Tyrannidae, *Polystictus pectoralis*) presenta una distribución disyunta en los pastizales de Suramérica, al norte y al sur de la cuenca del río Amazonas. Hacia el norte se ha encontrado en algunas localidades del centro y occidente de Colombia (subespecie *bogotensis*) y en las sabanas de la tierras bajas desde el oriente de Colombia hasta Guyana y el norte de Brasil, con poblaciones aisladas en el sur de Surinam y norte de la Guyana Francesa (subespecie *brevipennis*). Al sur de la Amazonia se encuentra la forma nominal, desde el este de Bolivia y el sur de Brasil hasta el norte de Argentina (Hilty & Brown 1986, Collar & Wege 1995, Fitzpatrick 2016).

En Colombia existen registros dispersos en la cor-

dillera Occidental en el departamento del Valle del Cauca (La Cumbre a ca. 1700 m, el valle seco del alto río Dagua a 1400 m y en la Reserva de Yotoco a ca. 1800 m), en el departamento de Tolima (en la cuenca del río Toche, flanco sur del macizo Nevados del Tolima-Ruiz, municipios de Cajamarca e Ibagué hasta ca. 2700 m) y en los humedales de Suba (Sabana de Bogotá a 2600 m), todos presumiblemente de la subespecie *bogotensis* (Hilty & Brown 1986, Collar & Wege 1995, López-Lanús *et al.* 2000, BirdLife 2012) (Fig.1).

En la Orinoquía Colombiana, *P. pectoralis brevipennis* ha sido documentado en pocas localidades: en el departamento del Meta al sur del municipio de Puerto López cerca de la laguna Mozam-

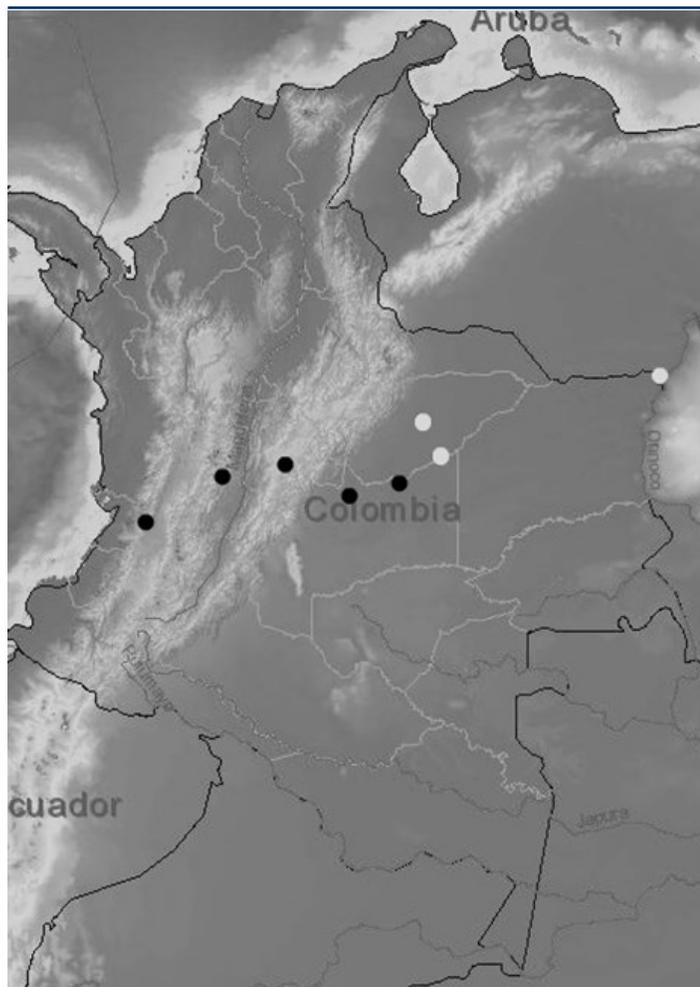


Figura 1. Mapa de distribución del Tachurí barbado (*Polystictus pectoralis*) en Colombia. Los puntos negros simbolizan localidades ya conocidas para la especie: Valle del Cauca (Yotoco, La Cumbre), Tolima (Cajamarca, Ibagué), Cundinamarca (Bogotá-Suba), Meta (Puerto López, Carimagua); y los puntos blancos las nuevas localidades: Casanare (Trinidad, Orocué) y Vichada (Puerto Carreño).

bique (tres especímenes recolectados por C. D. Fisher y F. B. Gill en 1966 y 1967 depositados en la Academy of Natural Sciences of Philadelphia ANSP 170505, ANSP 170298 y ANSP 170299 ; también una observación en 1993 por F. G. Stiles en esta localidad), y en el municipio de Puerto Gaitán en la hacienda Carimagua (diez especímenes depositados en colecciones recolectados por S. Furniss en 1976, ocho en el Field Museum of Natural History: FMNH 298086, FMNH 298087, FMNH 298190, FMNH 298191, FMNH 298192, FMNH 298193, FMNH 289135 y FMNH 298193 y

dos en el Instituto Alexander von Humboldt IAvH-A-1819, IAvH-A-1941 [Collar & Wege 1995, Biomap 2006]). Estos registros son de sabanas naturales abiertas con arbustos dispersos, macollas de pastos altos (*Andropogon* sp.) y vegetación herbácea y rastrojales generalmente cerca al agua (S. Furniss en Hilty & Brown 1986, Collar & Wege 1995). Existen a su vez dos registros recientes: el primero en el departamento del Vichada, municipio de Puerto Carreño, Reserva Natural de la Sociedad Civil Bojonawi (6°06'N, 67°30'W) en sabana natural y sabana arbustiva (F. Castro com. pers.), y el segundo en el departamento de Casanare, municipio de Trinidad, vereda Banco de la Cañada (finca El Mirador), en donde se recolectó una hembra el 18 de marzo de 2012 en una sabana de *Andropogon* sp. (J. P. López-Ordoñez, Instituto de Ciencias Naturales ICN-38588) (Fig. 1). Según F. G. Stiles en Collar & Wege (1995) la especie podría ser menos rara de lo que aparenta y sugiere que tal vez es pasada por alto porque es difícil observarla desde cualquier distancia, ya que en general permanece a bajas alturas, máximo a 1 m del suelo o el agua, ocultándose entre la vegetación herbácea o arbustiva.

A continuación presentamos el hallazgo, entre julio de 2011 y marzo de 2012, de una nueva localidad para *P. p. brevipennis* en el este de Colombia, en el departamento de Casanare, municipio de Orocué, vereda El Delirio (4°46'N, 71°38'N, a 145 msnm) (Fig. 1). Incluimos además información relacionada sobre el hábitat, comportamiento, vocalizaciones y las posibles amenazas a las que se enfrenta esta especie en la región. En esta localidad capturamos cuatro individuos durante la estación lluviosa el 4 de julio de 2011 (dos machos adultos, una hembra juvenil, un juvenil de sexo indeterminado) y una recaptura (macho adulto) el 5 de julio (Fig. 2). Dichos individuos fueron capturados en un cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis*) de dos años de edad con macollas de pastos nativos (*Andropogon* sp.) y arbustos dispersos entre los



Figura 2. Macho adulto del Tachurí barbado (*Polystictus pectoralis brevipennis*) capturado en Orocué, Casanare en febrero de 2012.

surcos de siembra y asociados a cultivos de Kudzú (*Pueraria* sp.) (sitio S1, Fig. 3a).

Entre 1 y 11 febrero de 2012, registramos cinco individuos durante la estación seca, de los cuales uno fue capturado en el sitio S1, y los cuatro restantes observados en dos lugares nuevos dentro del mismo cultivo (sitios S2 y S3, Fig. 3a y b). En el sitio S2, se observaron y escucharon tres individuos vocalizando en la vegetación de borde de uno de los caños secundarios de riego y desagüe del cultivo a cinco metros del caño Churruguai. La vegetación de borde de ambos caños era herbácea con dominancia de macollas de *Andropogon* sp. y asociada a arbustos de ca. 1.5 m de altura. Los pastizales alcanzan en algunos sectores hasta 2 m de altura y llegan a formar una línea de vegetación de 2 m de ancho. En el sitio S3 se escuchó un individuo en un parche de vegetación herbácea, con un área de ca. 2500 m², compuesto principalmente por *Andropogon* sp., pastizales introducidos y arbustales: cerca de esta localidad se encuentra un canal de bombeo de 6 m de ancho y una carretera destapada con tráfico medianamente constante (Fig. 3).

La utilización de áreas de cultivos por el Tachurí barbado también ha sido registrada en otros paí-

ses de Suramérica (Collar & Wege 1995) y su asociación a vegetación herbácea en los bordes de canales de drenaje y márgenes de esteros es mencionada por F. G. Stiles en Collar & Wege (1995), además de utilización de vegetación herbácea alta en pantanos, bordes pastizales inundados, pastizales con matorrales dispersos (Parker & Willis 1997, Hilty 2003, Mittermeier *et al.* 2010) y en laderas y riberas de bosques semidecuidos en varios sitios de Rupununi del Sur en Guyana (Robbins *et al.* 2004).

Los movimientos de los individuos observados del Tachurí barbado y su actividad vocal fueron más frecuentes en las horas de la madrugada, entre 5:10-5:50 h., periodo de actividad semejante al hallado por Parker & Willis (1997) en Argentina (entre las 4:21-5:15 h). Durante este lapso de tiempo, fueron realizadas las primeras grabaciones del Tachurí barbado para Colombia (www.xeno-canto.org/108407).

Observamos dos machos en el cultivo de palma que realizaban vuelos de despliegue en forma de parábola llegando hasta ca. 4 m de altura. Cuando llegaron a la altura máxima de vuelo, emitieron un chirrido corto y agudo, que de acuerdo a lo observado en el comportamiento de individuos en

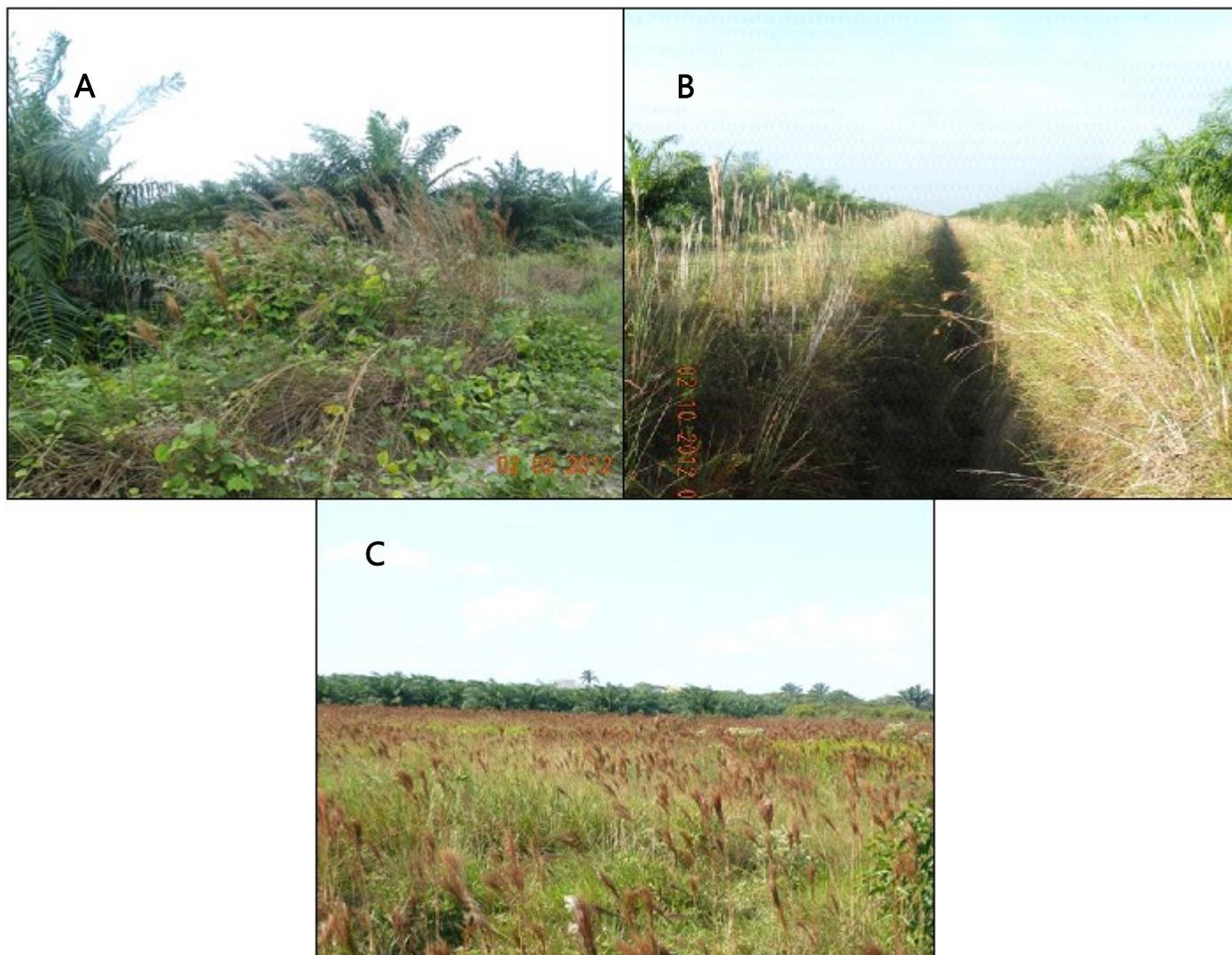


Figura 3. Hábitats donde fue registrado el Tachuri barabdo (*Polystictus pectoralis brevipennis*) en Orocué, Casanare. **(A)** Sitio S1: Cultivo de palma de aceite con macollas de pastos nativos (*Andropogon* sp.) y arbustos dispersos entre los surcos de siembra, asociados a cultivos de Kudzú (*Pueraria* sp.). **(B)** Sitio S2: Vegetación de borde de los caños secundarios de riego y desagüe del cultivo de Palma de Aceite con dominancia de macollas de pastizal nativo *Andropogon* sp. y asociada a arbustos de baja altura. **(C)** Sitio S3: Parche regular de vegetación herbácea, compuesto principalmente por *Andropogon* sp., pastizales introducidos y arbustales; cerca se encuentra un canal de bombeo y una carretera destapada. Fotos de los autores.

poblaciones de Argentina, podría ser ocasionado por el batir de las alas (Collar & Wege 1995). Al final, los individuos descendieron y se posaron en espigas de pastizales o ramas de arbustos. El vuelo fue realizado desde sitios de percha en espigas de pastizales altos y densos de *Andropogon* sp., con tallos que pueden superar 1 cm de diámetro y alcanzar hasta 1.8 m de altura. En Argentina la subespecie nominal (*P. pectoralis pectoralis*) efectúa vuelos similares desde pastizales para capturar artrópodos o para intimidar a los intrusos durante

la época reproductiva (llega a volar hasta 6 m de altura) (Collar & Wege 1995).

Aunque no se encontraron indicios de anidación, la captura de dos individuos juveniles, la permanencia constante de los machos en el mismo pastizal, su comportamiento y la correspondencia de la época de nuestras observaciones (Enero-Febrero) con el de anidación registrada para la especie en Argentina (entre Enero y Febrero), podrían ser evidencia de actividad reproductiva

(Carrizo & Delhey 2008). Por otro lado, la captura de individuos durante las estaciones seca y lluviosa y la recaptura de uno de los individuos, podrían indicar que el Tachurí barbado usa con frecuencia, e incluso puede tener preferencia por los parches dispersos de vegetación herbácea dentro del cultivo de Kudzú y la línea de vegetación herbácea y arbustiva en el borde de los caños artificiales de riego y desagüe en el cultivo de palma de aceite.

Fjeldså & Krabbe (1990) aseguran que el Tachurí barbado es raro y local y que su hábitat está siendo destruido en toda su área de distribución, por lo que se cree que sus poblaciones podrían estar diezmadas (especialmente en Venezuela). En la actualidad considerada una especie Casi Amenazada (NT) a nivel nacional y global por la transformación de grandes extensiones de sabanas para ganadería intensiva, la agricultura y las quemadas de origen antrópico (Parker & Willis 1997, Renjifo *et al.* 2002, Robbins *et al.* 2003, BirdLife 2012, Hilty 2003). Sin embargo, Collar & Wege (1995) afirman que la carencia de información relacionada con la extensión, uso y preferencias de hábitat y su distribución local y regional, subestiman el estado de sus poblaciones y dificultan estimar su distribución real y grado de amenaza. En Colombia no se conoce el estado de conservación de las sabanas de la Orinoquía en donde se ha registrado *P. p. brevipennis*. Los ambientes de sabanas inundables que son de preferencia del Tachurí barbado se consideran un ecosistema estratégico de gran importancia para la Orinoquía (Peñuela *et al.* 2011) que está seriamente amenazados por la expansión y consolidación de monocultivos (Palacios-Lozano *et al.* 2008); la pérdida de su hábitat puede haber llevado a la especie a desaparecer en algunas localidades, por ejemplo en el 2005 la especie no fue hallada en los alrededores de la laguna Mozambique en el departamento del Meta (F. G. Stiles, com. pers.) en donde entre 1966-1967 fueron colectados algunos individuos.

Los nuevos registros presentados son evidencia de los vacíos de información existentes sobre la distribución de la especie y del desconocimiento de su historia natural y estado actual de su hábitat. Justifican la necesidad de incrementar y extender los muestreos y evaluar su estado de conservación en las sabanas naturales de la Orinoquía en especial de las sabanas inundables y cultivos de diferente índole. Se hace necesario incentivar la implementación de prácticas de manejo adecuadas que ayuden a mantener los relictos de pastizales de *Andropogon* sp. adyacentes a los canales de riego, para incrementar el hábitat disponible para la especie.

Agradecemos a The Nature Conservancy y Aceites Manuelita por la financiación, el apoyo logístico y la asesoría durante el desarrollo del proyecto: "Diseño de conservación para el predio de Aceites Manuelita en Casanare, Colombia", a F. Castro y J. P. López-Ordoñez por la información suministrada de las nuevas localidades para la especie en el Vichada y Casanare respectivamente y a F. G. Stiles, A. M. Cuervo y G. Bravo por sus aportes al manuscrito.

Literatura citada

- BIRDLIFE. 2012. Species factsheet: *Polystictus pectoralis*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 05/01/2012.
- CARRIZO, M. & K. DELHEY. 2008. Observations on a Nest of the Bearded Tachuri (*Polystictus pectoralis*). *Ornitologia Neotropical* 19:157-160
- COLLAR, N. J., & D. WEGE. 1995. The distribution and conservation status of the bearded Tachuri *Polystictus pectoralis*. *Bird Conservation International* 5:367-390.
- FITZPATRICK, J. 2016. Bearded Tachuri (*Polystictus pectoralis*). En: J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie & de E. Juana (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona. (revisado desde <http://www.hbw.com/node/57189> en Febrero de 2016).
- FJELDSÅ, J., & N. KRABBE. 1990. *Birds of the high Andes*. Zoological Museum. University of Copenhagen, Apollo Books. Copenhagen, Dinamarca.
- HILTY, S. L. & W. L. BROWN. 1986. *A guide to the birds of Colombia*. Princeton University Press. Princeton, N.J., USA.

- HILTY, S. L. 2003. Birds of Venezuela. Princeton University Press. Princeton, N.J., USA.
- MITTERMEIER, J. C., K. ZYSKOWSKI, E. S. STOWE & J. E. LAI. 2010. Avifauna of the Sipaliwini Savanna (Suriname) with insights into its biogeographic affinities. *Bulletin of the Peabody Museum of Natural History* 51:97–122.
- LÓPEZ-LANÚS, B., P. SALAMAN, T. P. COWLEY, S. ARANGO & L. M. RENJIFO. 2000. The threatened birds of the río Toche, Cordillera Central, Colombia. *Cotinga* 14:17–23.
- PALACIOS-LOZANO, M. T., A. CAMACHO, C. CAMMAERT, S. RINCÓN, L. GUZMÁN, S. L. MEJÍA, S. VALBUENA, C. ROMERO & C. FRANCO. 2008. Evaluación ambiental estratégica de políticas, planes y programas de biocombustibles en Colombia, con énfasis en biodiversidad. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia.
- PARKER, T. A. III. & E. O. WILLIS. 1997. Notes on three tiny grassland flycatchers, with comments on the disappearance of South American fire-diversified savannas. *Ornithological Monographs* 48:549-555.
- PEÑUELA, L., A. P. FERNÁNDEZ, F. CASTRO & A. OCAMPO. 2011. Uso y manejo de forrajes nativos en la sabana inundable de la Orinoquía. The Nature Conservancy-Colombia. Fundación Horizonte Verde. Bogotá, Colombia.
- RENJIFO, L. M., A. M. FRANCO-MAYA, J. D. AMAYA-ESPINEL, G. H. KATTAN & B. LÓPEZ-LANÚS (eds.). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia, págs. 497-498.
- ROBBINS, M. B., M. J. BRAUN & D. W. FINCH. 2003. Discovery of a population of the endangered Red Siskin (*Carduelis cucullata*) in Guyana. *The Auk* 120:291-298.
- ROBBINS, M. B., M. J. BRAUN & D. W. FINCH. 2004. Avifauna of the Guyana southern Rupununi, with comparisons to other savannas of northern South America. *Ornitología Neotropical* 15:173–200.

Recibido: 20 de septiembre de 2012 *Aceptado:* 03 de abril de 2016

Nuevos registros y revisión de la distribución de *Coryphospingus cucullatus* (Thraupidae) en Ecuador

New records and review of the distribution of *Coryphospingus cucullatus* (Thraupidae) in Ecuador

Leonardo Ordóñez-Delgado & Ivonne González

Departamento de Ciencias Naturales, Universidad Técnica Particular de Loja. Loja, Ecuador

✉ lyordonez2@utpl.edu.ec

Resumen

Analizamos la distribución de *Coryphospingus cucullatus* (Thraupidae) en Ecuador. Recopilamos, sistematizamos y presentamos datos publicados y no publicados de diversas fuentes, para establecer una cronología de registros que demuestran que esta especie ha incrementado su distribución en más de 300 km desde el sureste hacia el noreste del país en menos de tres décadas, constituyéndose así en una de las expansiones territoriales documentada más importantes para un ave residente de Ecuador.

Palabras clave: *Coryphospingus cucullatus*, extensión de distribución, sureste de Ecuador.

Abstract

We analyzed the distribution of *Coryphospingus cucullatus* (Thraupidae) in Ecuador. We gathered and ordered published and unpublished data from different sources in order to establish a chronology of records, whose results suggests that the specie has extended its distribution range over 300 km from southeast to northeast during the last three decades. These findings document one of the most important range extensions for a resident bird in Ecuador.

Key words: *Coryphospingus cucullatus*, range extension, southeastern Ecuador.

El género *Coryphospingus* (Thraupidae) incluye a dos especies, *C. pileatus* y *C. cucullatus*, de las que únicamente *cucullatus* (Brasita de Fuego Rojo) se encuentra en Ecuador (Ridgely & Greenfield 2001, 2006). Los primeros registros de *C. cucullatus* en nuestro país datan de agosto de 1989, cuando la Academy of Natural Sciences of Philadelphia recolectó un macho (ANSP 181852) en Zumba, al sur de la provincia de Zamora Chinchipe (Ridgely & Greenfield 2001). También en agosto de 1989 se obtuvo la primera grabación de su vocalización en Ecuador, en la misma localidad (04°52'S, 79°07'O, a 1250 m) (Moore *et al.* 2013). Con base en el espécimen, se estableció que la subespecie presente en Ecuador corresponde a *C. cucullatus fargoii* (Ridgely & Greenfield 2001).

Hasta hace pocos años, la distribución de *C. cucullatus* en el país abarcaba únicamente la región de

Zumba, entre 1100 y 1400 m de elevación (Ridgely & Greenfield 2001, 2006, McMullan & Navarrete 2013). Según la clasificación de vegetación del sur del país, en esta zona se presentan dos tipos de bosques (Lozano 2002): bosque seco oriental debajo de 1000 m y bosque húmedo montano bajo entre 1000 y 1800 m. En las últimas tres décadas, esta especie ha experimentado una expansión significativa de su distribución en Ecuador de *ca.* 300 km hacia el noreste del país (Fig. 1).

La cronología de los registros posteriores en el país (Fig.1, Tabla 1) indican una expansión progresiva de la distribución de *C. cucullatus* hacia el noreste. En enero de 1997 se observó y grabó la vocalización de la especie en los alrededores de Valladolid (04°33'S, 79°08'O) a aproximadamente 34 km al norte de la primera localidad (Ridgely & Greenfield 2001, Moore *et al.* 2013). Luego, en

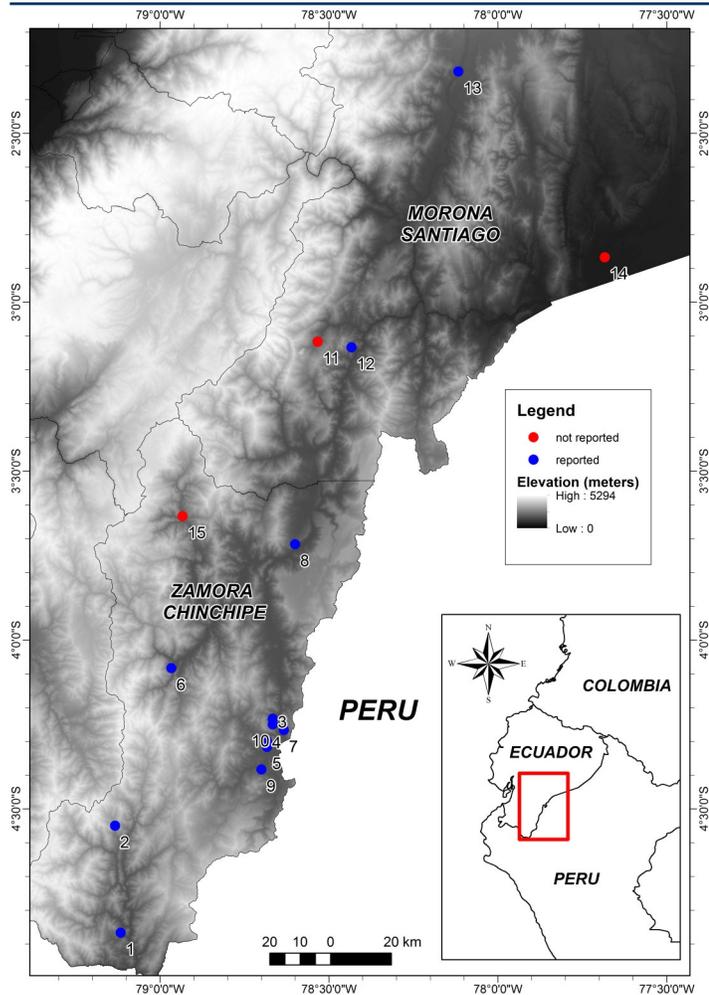


Figura 1. Localidades de registro de *Coryphospingus cucullatus* en el sur este del Ecuador, los puntos azules corresponden a registros previamente reportados, los puntos rojos a registros nuevos; para detalles de las localidades véase Tabla 1.

septiembre del 2003 se logró el primer registro documentado de la especie dentro de la cuenca del río Nangaritza, un macho capturado en el centro Shuar Shaimé (04°14'S, 78°40'O) (Loayza 2004). En los siguientes años, la especie fue registrada con observaciones y grabaciones de audio en varias ocasiones en esta región y sus inmediaciones (A. Spencer: XC17305, R. Ahlman: XC93424, XC175034) (Moore *et al.* 2013). Todos estos registros se ubican a *ca.* 70 km al noreste de la región de Zumba y se presume que existe una población establecida en esta área (Freile *et al.* 2014).

En 2010 se fotografió un individuo en el Ecolodge Copalinga, provincia de Zamora Chinchipe (04°

05'S, 78°58'O) (Freile *et al.* 2014). En la actualidad, la especie puede ser registrada con regularidad en la ciudad de Zamora (L. Ordóñez-Delgado: XC294106) (Fig. 2a). Esta zona está a 42 km al oeste del registro más cercano y a 90 km al norte de la región de Zumba. En 2012, M. Sánchez obtuvo un nuevo registro en El Padmi, Zamora Chinchipe (3°43'S, 78°36'O) (Freile *et al.* 2014), a 58 km más al noreste de la ciudad de Zamora y a 140 km al noreste de Zumba. En 2013 se reportaron las primeras observaciones de la especie en la provincia de Morona Santiago, incrementando sustancialmente su distribución hacia el norte. Estos reportes incluyen a uno en San Juan Bosco (03°07'S, 78°32'O) (H. Garzón, com. pers.) y otro en Limón Indanza (03°08'S, 78°26'O) (Jara *et al.* 2013), ambos sitios ubicados a aproximadamente a 68 km al noreste del registro más cercano y a 207 km al noreste de Zumba.

El registro logrado por G. Real en 2013 en la ciudad de Macas (02°19'S, 78°07'O, 1000 m) (Freile *et al.* 2013) es el más noroccidental hasta ahora; este sitio se ubica a 98 km al norte de los registros previos más cercanos y a 303 km al noreste de la región de Zumba. Otro registro importante hacia el noreste es de R. Ahlman, quien el 7 de mayo de 2015 fotografió un individuo de *C. cucullatus* en Puerto Morona (02°52'S, 77°41'O) (Fig. 2b), a 45 km al sureste del registro más cercano y a 271 km de Zumba. Finalmente, el 22 de mayo de 2015 nosotros logramos fotografiar un macho y grabamos su vocalización (XC245198, XC245170, XC245192) en Yacuambi (3°38'S, 78°56'O) al noroeste de la provincia de Zamora Chinchipe, en donde no había sido documentada anteriormente. Este registro está a 37 km al oeste de los registros más cercanos y a 137 km al noreste de su distribución original. El individuo estaba vocalizando insistentemente desde el jardín de una casa del pueblo, luego se posó en una construcción adyacente y permaneció en el sitio por unos 20 minutos, acicalándose y cantando de manera repetitiva. Más

Tabla 1. Detalle de los registros de *Coryphospingus cucullatus* en el sureste de Ecuador desde el año de 1989 hasta la actualidad, los números de cada registro se corresponden con el mapa de registros de la especie del presente documento.

Fuente	Localidad, provincia	Año del Registro	Coordenadas	Altitud m s.n.m.
Ridgely & Greenfield (2001)	Zumba ¹	1989	04°52'S; 79°07'O	1250
Moore <i>et al.</i> (2013)	Valladolid ¹	1997	04°33'S; 79°08'O	1600
Loayza (2004)	Shaime ¹	2003	04°14'S; 78°40'O	1033
Moore <i>et al.</i> (2013)	Shaime ¹	2007	04°18'S; 78°41'O	1075
Spencer (2007)	Shaime ¹	2007	04°19'S; 78°41'O	949
Freile <i>et al.</i> (2014)	Copalinga ¹	2010	04°05'S; 78°58'O	967
Ahlman (2013a)	Miazi ¹	2011	04°16'S; 78°38'O	970
Freile <i>et al.</i> (2013)	El Padmi ¹	2012	03°43'S; 78°36'O	800
Freile <i>et al.</i> (2013)	Wampiashuk ¹	2012	04°23'S; 78°42'O	960
Ahlman (2013b)	Yankuam ¹	2013	04°15'S; 78°40'O	889
H. Garzón*	San Juan Bosco ²	2013	03°07'S; 78°32'O	1222
Jara <i>et al.</i> (2013)	Limón Indanza ²	2013	03°08'S; 78°26'O	1260
Freile <i>et al.</i> (2013)	Macas ²	2013	02°19'S; 78°07'O	1000
R. Ahlman*	Puerto Morona ²	2015	02°52'S; 77°41'O	229
L. Ordóñez-Delgado*	Yacuambi ¹	2015	03°38'S; 78°56'O	1100

* Registros no reportados previamente. /Provincias: 1 Zamora Chinchipe, 2 Morona Santiago.

tarde el mismo día, registramos una hembra posada en silencio cerca del sitio donde observamos al macho.

La expansión de *C cucullatus* desde su zona original de distribución en Ecuador parece haber iniciado siguiendo el trayecto del río Palanda hacia el norte de Zumba. Luego, por medio del río Panguri que se dirige más al noreste, la especie logró ingresar a la cuenca del río Nangaritzza, valiéndose para el efecto de un pequeño ramal de la cordillera Oriental que divide a los cantones Palanda y Nangaritzza. Posteriormente, la especie pareció haberse establecido de forma permanente en la parte central de la cuenca del Nangaritzza, de donde hay múltiples registros en los años siguientes. Siguiendo el curso del río en dirección norte, la especie alcanzó el río Zamora, a partir del cual en

primer lugar parecería haberse dirigido al sur hacia Zamora, de ahí los registros para el año 2010; dos años después se reportó a la especie en el Padmi, al norte de la unión de los ríos Zamora y Nangaritzza y a partir del año 2013, fue registrada en varias localidades hacia el noreste en la provincia de Morona Santiago (Tabla 1).

El incremento de encuentros de la especie en la región sureste del piedemonte oriental andino de Ecuador puede ser atribuido principalmente a la deforestación y fragmentación de bosques aledaños a los principales ríos de la región (Freile *et al.* 2014, R. Ridgely, com. pers). Entre los años 2000 y 2008, Zamora Chinchipe mantuvo una de las mayores tasas anuales de deforestación en Ecuador (1,61%), que equivale a una pérdida de 11.883 ha/año (Ministerio del Ambiente 2012). Sin embargo,

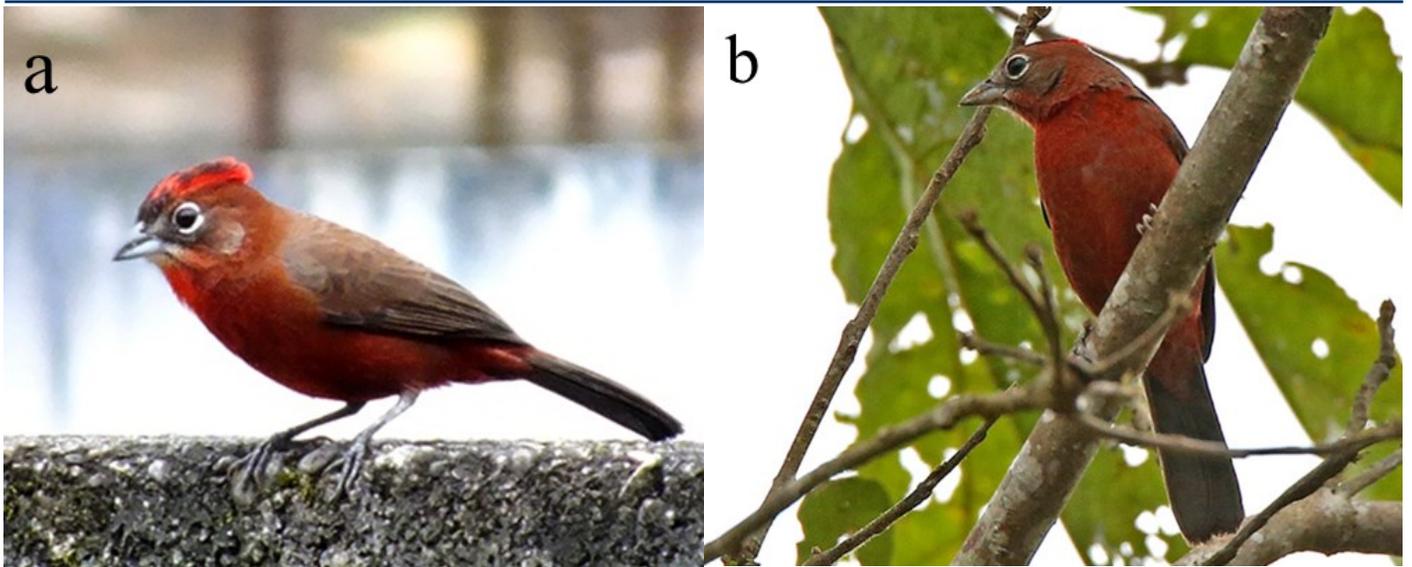


Figura 2. *Coryphospingus cucullatus* en: (A) Zamora, Zamora Chinchipe (Á. Pineda, 2014); (B) Puerto Morona, Morona

Condoy & Silva (2006) estimaron para esta provincia una tasa de deforestación entre 1996 y 2001 todavía superior (2,38%); es decir, 16.715 ha/año. *C. cucullatus* parece beneficiarse de la presencia de pastizales y ecosistemas intervenidos (Jaramillo 2016a), lo cual favorece la ampliación de las distribuciones de especies de ambientes abiertos, dietas generalistas y poca especificidad de hábitat (Arent 1988). En su área de distribución conocida, *C. cucullatus* ha sido registrada en varios hábitats incluyendo a zonas arbustivas secas, bosques tropicales altos, matorrales espinosos, bordes de pueblos y ciudades y zonas agrícolas en recuperación (Jaramillo 2016a). Casi todas las localidades de donde provienen los registros ecuatorianos (entre 229 y 1600m de elevación) son zonas con moderada o fuerte intervención humana. La región amazónica del Ecuador posee la tasa de deforestación más alta del país (Ministerio del Ambiente 2012), la cual pudo haber facilitado la llegada de *C. cucullatus*. El registro en Puerto Morona (mayo de 2015) proviene de la parte baja de la Amazonía ecuatoriana (Fig. 1), en donde el aumento de intervención humana del paisaje parece adecuado para favorecer su expansión futura.

No existe evidencia documentada de expansión

de la especie en otros países en donde se considera residente. Esto sería difícil de dilucidar al sur del continente donde existen las mayores poblaciones, las cuales efectúan movimientos estacionales hacia el norte de su área normal de residencia durante el invierno austral (Jaramillo 2016a). Por otra parte, su especie hermana *C. pileatus* no ha demostrado estar ampliando su distribución, siendo considerada una especie residente en su área de distribución, a pesar de también tener la capacidad de ocupar diferentes hábitats abiertos y con diferentes grados de intervención humana (Jaramillo 2016b).

La rápida expansión de la distribución de *C. cucullatus* en Ecuador en un lapso de ca. 26 años constituye una de las expansiones documentadas más importantes para un ave residente del país. Consideramos importante seguir monitoreando el proceso de movimiento de esta especie, principalmente para la región noreste del país. Además, es fundamental investigar su ecología: datos sobre su dieta y reproducción podrían permitir entender qué elementos locales están favoreciendo o limitando su presencia y movilidad. Instamos a investigadores y observadores de aves a estar atentos a la presencia de especies que puedan estar am-

pliando su distribución en esta y otras regiones del país, sistematizar sus observaciones y divulgarlas, especialmente con la presentación de sus registros al Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos CERO (<https://ceroecuador.wordpress.com>), ya que esta es la única forma en que podremos entender la dinámica actual de diferentes especies dentro de nuestro país y la región en general.

Agradecimientos

Agradecemos al Departamento de Ciencias Naturales de la Universidad Técnica Particular de Loja por el apoyo en el desarrollo de las actividades de campo y la elaboración de este documento, a Henry Garzón por compartir su registro y fotografía en Morona Santiago y Ángel Pineda y Roger Alhman (<http://www.pbases.com/ahlman>) por facilitarnos las fotografías de la especie en Zamora y Puerto Morona, respectivamente. J. Freile, R. Ridgely y F. G. Stiles hicieron valiosos comentarios que permitieron mejorar sustancialmente el manuscrito.

Literatura citada

ARENDE, W. J. 1988. Range expansion of the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) in the Greater Caribbean Basin. *Colonial Waterbirds* 11:252-262.

CONDOY, G. & S. SILVA. 2006. Análisis y tendencia de la deforestación de la provincia de Zamora Chinchipe, en base a la interpretación de imágenes satelitales. Tesis de grado en Ingeniería Forestal. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Universidad Nacional de Loja.

FREILE, J. F., R. AHLMAN, D. BRINKHUIZEN, P. GREENFIELD, A. SOLANO-UGALDE, L. NAVARRETE & R. RIDGELY. 2013. Rare Birds in Ecuador: First Annual Report of the Committee of Ecuadorian Records in Ornithology (CERO). *Avances En Ciencias e Ingenierías* 5:B24-41.

FREILE, J. F., N. KRABBE, P. PIEDRAHITA, G. BUITRÓN-JURADO, C. RODRÍGUEZ-SALTOS, F. AHLMAN, D. BRINKHUIZEN & E. BONACCORSO. 2014. Birds, Nangaritza River Valley, Zamora Chinchipe Province, southeast Ecuador: Update and Revision. *Check List* 10:54-71.

JARA, C., A. VERDEZOTO & A. CARRASCO. 2013. Entre palmas y neblina - Guía de aves de Limón Indanza. GAD Municipal de Limón Indanza, Programa GESOREN - GIZ. Limón Indanza, Ecuador.

JARAMILLO, A. 2016a. Red-crested Finch (*Coryphospingus cucullatus*) en: J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie & E. de Juana. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona. (bajado de <http://www.hbw.com/node/62096> en 6 Abril 2016).

JARAMILLO, A. 2016b. Pileated Finch (*Coryphospingus pileatus*) en: J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie & E. de Juana. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona. (bajado de <http://www.hbw.com/node/62095> en 9 Abril 2016).

LOAYZA, J. M. 2004. Evaluación ecológica rápida de la avifauna del Bosque Protector Alto Nangaritza, provincia de Zamora Chinchipe. En: Nogalez-Sornoza, F. 2004. *Las joyas vivientes del Alto Nangaritza*, CD-Multimedia. Fundación Ecológica Arcoiris. Loja, Ecuador.

LOZANO, P. 2002. Los tipos de bosque en el sur del Ecuador, págs. 29-49 en: Z. Aguirre, J. M. Madsen, E. Cotton & H. Balslev (eds.) 2002. *Botánica Austro ecuatoriana. Estudios sobre los recursos vegetales en las provincias de El Oro, Loja y Zamora - Chinchipe*. Editorial Universidad Técnica Particular de Loja. Loja, Ecuador.

MCMULLAN, M. & L. NAVARRETE. 2013. *Fieldbook of the Birds of Ecuador*. Fundación Jocotoco. Quito, Ecuador.

MINISTERIO DEL AMBIENTE. 2012. Línea de base de deforestación del Ecuador continental. Ministerio del Ambiente y Programa Socio Bosque. Quito, Ecuador.

MOORE, J. V., N. KRABBE & O. JAHN. 2013. *Bird sounds of Ecuador, a comprehensive collection*. [DVD]. San, José, California, U.S.A.: John V. Moore Nature Recordings.

RIDGELY, R. S. & P. J. GREENFIELD. 2001. *The birds of Ecuador: Volume I. Status, distribution, and taxonomy*. Cornell University Press, Ithaca, NY.

RIDGELY, R. S. & P. J. GREENFIELD. 2006. *Aves del Ecuador*. Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia y Fundación de Conservación Jocotoco: Quito, Ecuador.

Recibido: 03 de julio de 2015 *Aceptado:* 16 de abril de 2016

Maria Juliana Salcedo Parra, 2014

Usos de la avifauna sobre cafetales con manejo agroecológico y convencional y su relación con el paisaje, Anolaima-Cundinamarca

Uses of birds on coffee plantations with agroecological and conventional management and its relation with the landscape, Anolaima-Cundinamarca

Tesis de pregrado

Departamento de Ecología y territorio, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Directoras: María Ángela Echeverry-Galvis y Elcy Corrales Roa

Contacto: mariaju6@hotmail.com

Los sistemas productivos de café con manejo agroecológico que mantiene sombríos diversificados, pueden convertirse en herramienta clave para la conservación de la avifauna asociada a coberturas boscosas en paisajes transformados, pues contribuyen a mantener estructuras vegetales. Estos sistemas productivos albergarían mayor biodiversidad que sistemas convencionales de cultivo exhaustivo, al ofrecer una mayor disponibilidad de recursos. El objetivo de este trabajo fue analizar cómo la configuración del paisaje y el tipo de manejo de los sistemas productivos de café, afectaba los usos que las aves realizaban entre cafetales con manejo agroecológico versus manejo convencional.

Se identificaron los mosaicos entre las dos coberturas productivas (mosaico de cultivos y pastizales a libre exposición y mosaico de cultivos y pastos arborizados y espacios naturales), en la cuales se obtuvo una riqueza de 81 especies de aves. La riqueza en los sistemas agroecológicos (N= 73) fue mayor que en los sistemas convencionales (N=

47). La avifauna usó principalmente la vegetación asociada al sombrío dentro de los cafetales, posiblemente al ofrecer diversos recursos. En los cuatro puntos estudiados se observó que el principal uso fue percha en el sombrío.

El manejo de incluir sombrío, espacios arborizados, jardines, cercas vivas y especies vegetales atractivas para las aves favorecen el mantenimiento de comunidades de aves. Los cafetales con sombrío tienen una relación directa con los usos que las aves ejercen sobre estos, por lo que las aves llegan atraídas a los cafetales por el tipo de cobertura y estructura que manejan los agricultores dentro de los cultivos. Los cultivos de café con manejo agroecológico con estructuras más complejas que los convencionales, lo que también puede aumentar la atracción de aves con restricción de hábitats, clasificadas como especialistas, mientras que los cafetales convencionales debido a que el grado de intervención es mayor se asocian a aves generalistas, beneficiadas por las transformaciones antrópicas.

Palabras clave: agricultura agroecológica, agricultura convencional, avifauna, biodiversidad, Colombia, paisajes rurales, sistemas productivos de café.

Coffee production with an agroecological management that maintains shade areas could become a key tool for the conservation of birds. This production system, could host more biodiversity than conventional systems with exhaustive cultivations, by offering a greater availability of resources, contributing to maintain equilibrium between production and conservation. The purpose of this study was analyze how the landscape configuration and the type of management of coffee production systems could affect bird usage in agroecological and conventional managed crop areas.

The main results were the identification of the landscape matrix, which consist of a mosaic of free exposed pastures and cultivation and mosaic of cultivation, pastures with tree cover and natural spaces). A bird species richness of 81 species were found. Richness in the agroecological systems (N= 73) was greater than in conventional

systems (N= 47). Birds mainly use vegetation associated with the shade inside the coffee plantations, as it plays a key role in offering a variety of resources. In all sites main activity was perch on shade vegetation.

Crop management that maintains shaded; areas covered with trees, gardens, natural fences, are high attractive to birds and influences to maintenance of a complex bird's community that make use of this vegetation. Coffee plantations with shade have a direct relation with the uses that birds made on the coffee plantations, since birds come to the plantations attracted by the coverage and structure that farmers manage. Coffee plantations with agroecological manage with complex structures attract birds with limited habitats of specialist type, the conventional coffee plantations due to the intervention degree is higher was associated with general birds.

Key Words: agroecological agriculture, biodiversity, birdlife, coffee production systems, Colombia, conventional agriculture, rural landscapes.

Lady Johana Franco Gutiérrez. 2014.

Implementación de un método molecular de identificación del sexo en guacamaya verde limón (*Psittacidae: Ara ambiguus*) y otras especies del género *Ara*

Tesis de pregrado, Universidad de Antioquia.

Programa de Biología

Director: Iván Darío Soto Calderón

Contacto: ladyfranstuff@gmail.com

En especies que carecen de dimorfismo sexual externo la identificación del sexo basada en métodos quirúrgicos puede ser dispendiosa y riesgosa para la salud de los individuos. Por lo tanto, es importante la implementación de métodos alternativos que permitan diferenciar los sexos. Las guacamayas del género *Ara* carecen de dicho dimorfismo, lo que dificulta la oportuna formación de parejas en cautiverio, siendo este un factor fundamental para la conservación por medio de planes de reproducción y reintroducción. En este trabajo se estandarizó una prueba molecular para la identificación del sexo en seis especies del género *Ara*,

utilizando variantes alélicas en los cromosomas sexuales Z y W, específicamente en el gen CHD (chromohelicase DNA binding protein). Para ello se definieron protocolos de extracción de ADN a partir de plumas, heces y sangre, se optimizaron condiciones de amplificación utilizando dos pares de cebadores (2550F/2718R y P2/P8) y se identificó el sexo de 30 individuos mantenidos en cautiverio. El protocolo descrito en este estudio puede ser usado para establecer con éxito parejas reproductivas en especies del género *Ara*, las cuales se encuentran en su mayoría en peligro de extinción.

Palabras clave: Psittacidae, *Ara ambiguus*, chromohelicase DNA binding protein, conservación, sexo, cromosomas sexuales.

Manuela Restrepo-Chica. 2014.

Mecanismos de la reproducción sexual relacionados con la coexistencia de *Puya trianae* y *Puya nitida* (Bromeliaceae) en el Parque Nacional Natural Chingaza

Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia.

Facultad de Ciencias, Área Curricular de Biología, Posgrado en Ciencias, Bogotá DC, Colombia.

Director: María Argenis Bonilla Gómez.

Contacto: marestreepoch@unal.edu.co

En la zona de Guasca del páramo del Parque Nacional Natural Chingaza (4°46'8,53"N 73°52'2,07"O) se evaluaron diferentes mecanismos de la reproducción sexual de *Puya nitida* y *Puya trianae* relacionados con la coexistencia y el uso del servicio de los polinizadores. Se marcaron 46 plantas de *P. nitida* y 46 de *P. trianae* y se caracterizó la biología floral y el sistema de reproducción sexual. Durante la época de floración se registró: la fenología floral, la fructificación y los visitantes florales de ambas especies. Tanto *P. nitida* como *P. trianae* fueron parcialmente autocompatibles, presentaron morfología floral asociada a la ornitofilia con corolas tubulares y flores de colores verdes a púrpuras, pero con diferencias significativas en tamaño y longitud de las estructuras reproductivas; las especies estuvieron separadas espacialmente, *P. nitida* dominó en el subpáramo en un rango altitudinal entre los 3400 a 3550 m,

mientras que *P. trianae* sólo se encontró en el páramo desde los 3600 m en adelante. Cada especie floreció en una época distinta del año mostrando una clara separación temporal en el patrón de floración. Las dos especies de *Puya* compartieron como visitantes a los colibríes *Chalcostigma heteropogon* y *Pterophanes cyanopterus*, quienes por sus diferencias en morfología corporal y comportamiento de forrajeo se acoplaron a las flores para cargar el polen en diferentes partes de su cuerpo, generando así una separación espacial del polen de cada especie de planta en el cuerpo del colibrí. Estos mecanismos morfológicos, temporales y espaciales definieron a las dos especies de *Puya* como dependientes de los polinizadores y les permitió partir el servicio de los polinizadores, contribuyendo a la coexistencia de las dos especies de bromelias.

Palabras clave: Páramo, Andes, Colombia, Polinización, Reproducción Sexual, Puya.

Índice de números 11 al 15

Revista Ornitología Colombiana

Autores

Los primeros autores de una contribución están en letra **negrilla**; para coautores, en letra normal. Los tipos de contribución son A: Artículo; NB: Nota Breve; NE: Nota de el (los) editor (es); P: Perspectiva; C: Comentario; O:Obituario.

- Abril, E. 11:3-13 P.
Acevedo-Q. 12:51-53 NB.
 Alzate, J. 15:90-93 NB.
 Arango, C. 11:3-13 P.
Avendaño, J. E. 13:44-58 A.
 Avendaño, J. E. 14:62-93 A.
 Ayerbe-Q., F. 12:54-60 NB.
Balcázar, D. 13:89-92 O.
 Bayly, N. J. 11:3-13 P, 14:3-27 P.
 Beckers, J. 15:21-52 A.
 Beltrán, J. W. 13:59-68 A.
 Benham, P. M. 11:76-86 A.
 Bobadilla, G. 15:12-20 A.
 Bonaccorso, E. 11:91-97 NB.
Botero-D., E. 11:21-31 A, 12:32-46 A.
 Botero-D., E. 12:10-16 A, 12:25-31 A, 13:69-73 NB.
 Botero, J. E. 11:3-13 P, 14:3-27 P.
 Bowie, R. C. K. 15:82-89 NB.
Bran-C., C. 14:94-111 A.
Cadena, C. D. 15:82-89 NB.
 Cadena, C. D. 11:1-2 NE, 12:1-3 NE, 13:21-36 A, 14:48-61 A.
 Calderón-L., J. J. 14:112-124 A.
 Cárdenas-C., G. 12:54-60 NB.
 Cárdenas, L. 11:3-13 P.
 Caro, L. M. 15:82-89 NB.
 Casallas, M. 15:12-20 A.
 Caycedo, P. C. 15:82-89 NB.
Chaparro-H., S. 14:136-144 NB.
 Chaparro-H., S. 12:61-64 NB, 15:111-116 NB.
 Class, A. M. 12:10-16 A.
Cifuentes-S., Y. 15:3-11 A.
 Cifuentes-S., Y. 13:37-43 A.
 Cortés-H., J. O. 13:13-36 A.
 Cuervo, A. M. 11:91-97 NB, 13:83-88 NB, 14:62-93 A, 15:82-89 NB.
David, S. 11:87-90 NB, 13:83-88 NB.
De Lucca, E. R. 12:17-24 A.
Delgado-C., A. F. 14:112-124 A.
Díaz-B., A. M. 14:3-27 P.
 Dyrz, A. 11:49-57 A.
 Echeverry-G., M. A. 13:89-92 O.
Escalante, I. 13:13-20 A.
 Espinosa, R. 11:3-13 P.
 Estrada, M. C. 13:83-88 NB.

- Estrada-G., D. M. 14:145-160 C.
Fernández-G., R. 14:112-124 A.
Flórez-P., C. 14:112-124 A.
Freeman, B.G. 12:10-16 A.
García, J. M. 13:69-73 NB.
García-R., M. F. 12:54-60 NB.
Gastezzi-A., P. 14:125-129 NB.
Gaviria-Z., C. 14:94-111 A.
Gelis, R. A. 11: 32-36 A, 12:4-9 A.
Gereda, O. 11:91-97 NB.
Gibbons, R. E. 11:76-86 A.
Giraldo, J. F. 11:3-13 P.
Gómez, C. 11:3-13 P.
Gómez, C. 14:3-27 P.
González, I. 15:117-121NB.
González-R., M. F. 13:21-36 A.
Gutiérrez-P., N. 14:62-93 A.
Greeney, H.F. 11:32-36 A, 11:49-57 A, 12:4-9 A, 12:65-68 NB, 13:74-78 NB, 15:70-81 A.
Hobson, K. 11:3-13 P.
Hurtado-G., A. 14:130-135 NB.
Jahn, A. E. 11:3-13 P.
Johnston-G., R. 11:3-13 P, 12:54-60 NB.
Juiña-J., M. E. 12:4-9 A.
Kattan, G. H. 13:59-68 A.
Lasso-Z., J. 12:47-50 NB.
Leal, S. 11:91-97 NB.
León-C., D. 14:28-47 A.
Levey, D. 11:3-13 P.
Londoño, G. A. 15:70-81 A.
López-O., J. P. 13:21-36 A, 14:62-93 A.
López-S., J. E. 12:54-60 NB.
Macana-G., D. C. 12:61-64 NB.
Maley, J. M. 11:76-86 A.
Martínez-A., D. 14:125-129 NB.
Meneses, H. S. 11:91-97 A.
Monroy, A. 11:3-13 P.
Muñoz, J. M. 13:83-88 NB.
Naranjo, L. G. 11:3-13 P.
Navarro, C. 15:90-93NB.
Ocampo, D. 13:21-36 A.
Ocampo-D., A. 15:94-101 NB.
Ocampo-P., N. 15:94-101 NB.
Olaciregui, C. A. 12:25-31 A.
Olaciregui, C. A. 12:10-16 A.
Ordoñez-D., L. 15:117-121 NB.
Ortega, L. F. 12:54-60 NB.
Páez-O., C. A. 11:21-31 A, 12:32-46 A, 13:21-36 A.
Parada, M. 13:59-68 A.
Parra, J. L. 14:94-111 A.
Peñuela-R., L. 15:94-101NB.
Ríos-F., C. A. 12:54-60 NB.
Rojas-L., G. 15:53-69 A.

- Rosero-L., L. 14:28-47 A.
Rosero-M., Y. 14:112-124 A.
Rosselli, L. 11:37-48 A.
Ruiz-G., C. 15: 102-106 NB.
Ruiz-G., C. 13:37-43 A.
Ruiz-O., J. M. 14:130-135 NB, 15:111-116 NB.
Ruiz-O., J. M. 14:136-144 NB.
Saavedra, R. 12:45-60 NB.
Saggese, M. D. 12:17-24 A.
Salamanca-R., J. R. 11:58-75 A.
Sánchez, F. 15:12-20 A.
Sánchez-C., L. M. 11:3-13 P.
Slabberkoorn, H. 15:82-89 NB.
Solano-U., A. 12:4-9 A, 15:70-81 NB.
Soler-T., D. 11:14-20 A.
Soler-T., D. 14:145-160 C.
Sua-B., A. 12:61-64 NB.
Suárez-S., N. 14:48-61 A.
Stiles, F. G. 11:1-2 NE; 11:98-101 NB, 12:1-3 NE, 13:1-3 NE, 13:4-12 P; 15:1-2 NE, 15:21-52 A.
Stiles, F. G. 13:44-58 A, 13:89-92 O.
Strewe, R. 15:90-93 NB.
Tolozá-M., D. L. 14:28-47 A.
Utría, G. 15:90-93 NB.
Velandia-P., J. H. 13:79-82 NB.
Vera, V. 11:14-21 A.
Villa-De-León, C. 15:90-93 NB.
Vidal-A., V. 12:54-60 NB.
Verhelst, J. C. 11:21-31 A, 12:32-46 A.
Villaneda-R., M. 11:37-48 A.
Ward-B., V. B. 12:47-50 NB.
Winton, R. S. 15:107-110 NB.
Yusti-M., A. P. 13:79-82 NB.
Zamudio-L., J. 15:102-106 NB.
Zuluaga-B., J. E. 12:61-64 NB.

Títulos

Los títulos en **negrita** están en el idioma en que está escrita la contribución (español o inglés); los en letra normal están en el otro idioma. Los tipos de contribuciones son: A: Artículo; NB: Nota Breve; P: Perspectiva; C: Comentario; NE: Nota del (los) Editor (es); O: Obituario.

A new look for Ornitología Colombiana. 11:1-2 NE.

A new subspecies of Common Bush-Tanager (*Chlorospingus flavopectus*, Emberizidae) from the east slope of the Andes of Colombia. 13:44-58 A.

An inventory of the avifauna of the Inírida region (Guainía, Colombia). 15:21-52 A.

Abundance of the Shiny Cowbird (*Molothrus bonariensis*, Icteridae) in 19 wetlands of the Sabana de Bogotá, Colombia. 11:38-48 A.

Abundance and reproduction of *Porphyriops melanops* in a suburban artificial wetland in Bogotá, Colombia. 15:12-20 A.

Abundancia del Chamón Parásito (*Molothrus bonariensis*, Icteridae) en 19 humedales de la Sabana de Bogotá, Colombia. 11:38-48 A.

Abundancia y reproducción de *Porphyriops melanops* en un humedal artificial suburbano en Bogotá, Colombia. 15:12-20 A.

Advances in research on Nearctic-Neotropical migratory birds in Colombia and challenges for the future: studies presented at the III Colombian Ornithological Congress, 2010. 11:3-13 P.

Ampliación de la distribución conocida y plumaje juvenil del Azulejo de Wetmore (*Buthraupis wetmorei*, Thraupidae). 11:91-97 NB.

Ampliaciones de distribución de aves en el suroccidente de Colombia. 14:112-124 A.

Annual cycle of hummingbirds (Trochilidae) in high Andean forests and paramized areas in the Cordillera Oriental of Colombia. 14:28-47 A.

Anidación del Hormiguero de Cherrie (*Myrmotherula cherriei*) en Colombia, con una revisión de los nidos y huevos en *Myrmotherula*. 14:136-144 NB.

Avances en la investigación sobre aves migratorias neárticas-neotropicales en Colombia y retos para el futuro: trabajos del III Congreso de Ornitología Colombiana, 2010. 11:3-13 P.

Aves migratorias en agroecosistemas del norte de Latinoamérica, con énfasis en Colombia. 14:3-27 P.

Avifauna de los hábitats de la desembocadura del río Atrato (Turbo, Antioquia). 14:94-111 A.

Avifauna of the habitats at the mouth of the Atrato River (Turbo, Antioquia). 14:94-111 A.

Biología reproductiva de la Clorofonia Verdeazul (*Chlorophonia cyanea*) en la Sierra Nevada de Santa Marta 12:10-16.

Biología reproductiva del Copetón Filipálido (*Myiarchus cephalotes*) en el noreste de Ecuador. 11:49-57 A.

Birds as indicators of heavy metal contamination in wetlands. 14:145-160 C.

Breeding biology of the Blue-naped Chlorophonia (*Chlorophonia cyanea*) in the Santa Marta Mountains 12:10-16 A.

Breeding biology of the Pale-edged Flycatcher (*Myiarchus cephalotes*) en northeastern Ecuador. 11:49-57 A.

Calcomanías evitan colisiones de aves contra ventanas en residencias: estudio de un caso exitoso en Colombia. 15:94-101 NB.

Características de sitios del nido de *Campylorhynchus* en árboles de *Acacia* posiblemente sirven para evitar depredación por vertebrados. 13:13-20 A.

Coloración del iris y un caso de heterocromía temporal en el Cacique Candela (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*). 13:83-88 NB.

Comportamiento social, dinámica grupal y vocalizaciones del periquito de Santa Marta (*Pyrrhura viridicata*) durante el forrajeo. 11:21-31 A.

Cuatro extensiones de las distribuciones elevacionales de aves de la Cordillera Occidental de Colombia y el noroccidente de Ecuador. 15:107-110 NB.

Cuidado parental y actividad diaria de una pareja anidante de Águila Mora (*Geranoleucus melanoleucus*) en la Patagonia Sur, Argentina. 12:17-24.

Decals prevent bird-window collisions at residences: a successful case study from Colombia. 15:94-101NB.

Depredación de un marsupial por parte de un Barranquero Andino (*Momotus aequatorialis*). 12:51-53 NB.

Diet and reproduction in a high mountain colony of Oilbirds (*Steatornis caripensis*) in Colombia. 15:53-69 A.

Dieta y reproducción en una colonia de Guácharos (*Steatornis caripensis*) en Colombia. 15:53-69 A.

Distribución geográfica y ecológica, tamaño poblacional y vacíos de conservación del Periquito de Santa Marta (*Pyrrhura*

viridicata). 12:32-46 A.

Diversidad y estructura de la avifauna del Valle de Lagunillas, Parque Nacional Natural El Cocuy, Colombia. 14:48-61 A.

Diversity and structure of the avifauna in the Lagunillas Valley, El Cocuy National Park, Colombia. 14:48-61, A.

Ecología del Barbudito del Páramo (*Oxypogon guerinii*, Trochilidae) en el Páramo de Siscunsi, Boyacá, Colombia. 11:58-75 A.

Ecology of the Bearded Helmetcrest (*Oxypogon guerinii*, Trochilidae) in the Páramo de Siscunsi, Boyacá, Colombia. 11:58-75 A.

El ciclo anual en una comunidad de colibríes (Trochilidae) en bosques altoandinos intactos y paramizados en la Cordillera Oriental de Colombia. 14:28-47 A.

El fin de cincuenta años de confusión: el registro anómalo de la Reinita Patipálida (*Basileuterus signatus*) en Colombia. 11:98-101 NB.

El nido y los huevos del Gorrión-Montés de Santa Marta (*Atlapetes melanocephalus*) con anotaciones sobre su biología reproductiva. 12:25-31 A.

El nido del Cachudito Pechicéniza (*Anairetes alpinus*). 13:74-78 NB.

El nido del Subpalo Perlado (*Margarornis squamiger*). 11:32-37 A.

El nido y los huevos del Verderón Piquinegro (*Cyclarhis nigrirostris*). 11:87-90 NB.

El sistema social del cucarachero de Sharpe (*Cinnycerthia olivascens*): fluidez en la composición de grupos en un aves con cría cooperativa. 13:59-68 A.

Ending fifty years of confusion: the anomalous record of the Pale-legged Warbler (*Basileuterus signatus*) in Colombia. 11:98-101 NB.

Evaluación del Virus del Oeste del Nilo en aves silvestres de una isla del Caribe Colombiano. 11:14-20 A.

Evaluation of West Nile virus on an island in the Colombian Caribbean. 11:14-20 A.

Expansión de distribución y datos ecológicos del Carpintero Habado (*Melanerpes rubricapillus*) en el valle del río Cauca, Colombia. 12:54-60 NB.

First documented record of the White-winged Dove (*Zenaida asiatica*) in South América. 15:90-93 NB.

First records of *Bangsia arcaei* and *Chrysothlypis chrysomelas* (Thraupidae) for Colombia. 14:130-135 NB.

First nesting records of the Black Inca (Trochilidae, *Coeligena prunellei*) 12:61-64 NB.

First nesting records of the Collared Plover (*Charadrius collaris*) in Colombia. 13:37-43 A.

First records of the Red-breasted Merganser (*Mergus serrator*) for Old Providencia and St. Andrew Islands, Colombian Caribbean. 12:47-50 NB.

Four elevational range extensions of birds of the Western Andes of Colombia and northwestern Ecuador. 15:107-110 NB.

Frank M. Chapman and the ornithology of Colombia, the observation and the conservation of birds. 13:4-12 P.

Frank M. Chapman y la ornitología de Colombia, la observación y la conservación de las aves. 13:4-12 P.

Geographic and Ecological distribution, population size and conservation gaps of the Santa Marta Parakeet (*Pyrrhura viridicata*). 12:32-46 A.

Henicorhina anachoreta, another endemic species of the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. 15:82-89 NB.

Henicorhina anachoreta, otra especie endémica de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. 15:82-89 NB.

Iris coloration and a case of temporary heterochromia in the Red-bellied Grackle (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*). 13:83-88 NB.

La arquitectura del nido, los huevos, los polluelos y las afinidades taxonómicas del Atrapamoscas Adornado (*Myiotriccus ornatus*). 15:70-81 A.

Las aves como bioindicadores de contaminación por metales pesados en humedales. 14:145-160 C.

Las aves de la Serranía de Perijá: la avifauna más septentrional de los Andes. 14:62-93 A.

Los plumajes natales de los tororois (Grallariidae). 12:65-68 NB.

Migratory Birds in northern Latin American agroecosystems, with emphasis on Colombia. 14:3-27 P.

Nuevos registros y comentarios sobre la distribución de algunas especies de aves en los Andes Occidentales de Colombia. 13:21-36 A.

Nuevos registros de distribución del Cabezón Cinéreo (*Pachyramphus rufus*) en Colombia. 13:69-73 NB.

Nest architecture, eggs, nestlings and taxonomic affinities of the Ornate Flycatcher (*Myiotriccus ornatus*). 15:70-81 A.

Nesting of Cherrie's Antwren (*Myrmotherula cherriei*) in Colombia, with a review of nest and eggs in *Myrmotherula*. 14:136-144 NB.

Nest-site characteristics of Rufous-naped Wrens (*Campylorhynchus rufinucha*) in *Acacia* trees may serve to avoid vertebrate

predators. 13:13-20 A.

New distributional records of the Cinereous Becard (*Pachyramphus cinereus*) in Colombia. 13:69-73 NB.

New records and a review of the distribution of *Coryphospingus cucullatus* (Thraupidae) en Ecuador. 15:117-121 NB.

New records and comments on the distribution of several bird species in the Western Andes of Colombia. 13:21-36 A.

New localities for the Bearded Tachuri (*Polystictus pectoralis*) in the Colombian Orinoquia. 15:111-116 NB.

New records of the distribution of the Horned Screamer (*Anhima cornuta*) in tropical southwestern Ecuador. 14:125-129 NB.

Notas sobre aves de los altos Andes de Perú. 11:76-86 A.

Notes on the birds of the high Andes of Peru. 11:76-86 A.

Noteworthy records of ducks in artificial wetlands of the upper Cauca River valley, Colombia. 15:3-11A.

Nuevas localidades para el Tachurí Barbado (*Polystictus pectoralis*) en la Orinoquia colombiana. 15:111-116 NB.

Nuevos registros y revisión de la distribución de *Coryphospingus cucullatus* (Thraupidae) en Ecuador. 15:117-121 NB.

Observaciones sobre la reproducción de la Gralarita Ocrácea (*Grallaricula flavirostris*) en Ecuador. 12:4-9 A.

Observations on the breeding biology of the Ochre-breasted Antpitta (*Grallaricula flavirostris*) in Ecuador. 12:4-9 A.

Ornitología Colombiana: pasado, presente y futuro. 13:1-3 NE.

Parental care and time-activity budget of a pair of Black-chested Buzzard-Eagles (*Geranoaetus melanoleucus*) in southern Patagonia, Argentina. 12:17-24.

Passive relocation of the Burrowing Owl (*Athene cunicularia*) in Acacias (Colombian Orinoquia). 15:102-106 NB.

Predation of a marsupial by an Andean Motmot (*Momotus aequatorialis*) 12:51-53 NB.

Primer registro documentado de la Torcaza Aliblanca (*Zenaida asiática*) in América del Sur. 15:90-93 NB.

Primeros registros de anidación del Inca Negro (Trochilidae, *Coeligena prunellei*) 12:61-64 NB.

Primeros registros de anidación del Chorlito Collarejo (*Charadrus collaris*) en Colombia. 13:37-43 A.

Primeros registros de *Bangsia arcaeii* y *Chrysothlypis chrysomelas* (Thraupidae) para Colombia. 14:130-135 NB.

Primeros registros del Pato Serrucho Pechicastaño (*Mergus serrator*) para las islas de Providencia y San Andrés, Caribe colombiano. 12:47-50 NB.

Range expansion and ecological data of the Red-crowned Woodpecker (*Melanerpes rubricapillus*) in the Cauca River Valley, Colombia. 12:54-60 NB.

Range extension and juvenile plumage of the Masked Mountain-Tanager (*Buthraupis wetmorei*, Thraupidae. 11:91-97 NB.

Range extensions of birds in southwestern Colombia. 14:112-124 A.

Registros importantes de anátidos en humedales artificiales del valle alto del río Cauca, Colombia. 14:3-11 A.

Registros nuevos del Canclón (*Anhima cornuta*) en el suroeste tropical de Ecuador. 14:125-129 NB.

Reubicación pasiva del Mochuelo Terrero (*Athene cunicularia*) en Acacias (Orinoquia colombiana). 15:102-106 NB.

Social behavior, group dynamics and vocalizations of the Santa Marta Parakeet (*Pyrrhura viridicata*) during foraging. 11:21-31 A.

The birds of the Serranía de Perijá: the northernmost avifauna of the Andes. 14:62-93 A.

The natal plumages of antpittas (Grallariidae). 12:65-68 NB.

The nest and eggs of the Black-billed Peppershrike (*Cyclarhis nigrirostris*). 11:87-90 NB.

The nest and eggs of the Santa Marta Brush-finch (*Atlapetes melanocephalus*) with notes on its reproductive biology. 12:25-31 A.

The nest of the Ash-breasted Tit-Tyrant (*Anairetes alpinus*). 13:74-78 NB.

The nest of the Pearled Treerunner (*Margarornis squamiger*). 11:32-37 A.

The social system of Sharpe's Wren (*Cinnycerthia olivascens*): fluid group composition in a cooperative breeder. 13:59-68 A.

Thomas McNish Merrill (1957-2013): un amigo, entusiasta y colaborador por las aves. 13:89-91 O.

Un año de cambios. 15:1-2 NE.

Un caso de leucismo en *Columbina talpacoti* (Columbidae) en el Valle del Cauca, Colombia. 13:79-82 NB.

Un inventario de las aves de la región de Inírida (Guainía, Colombia). 15:21-52 A.

¿Una luz al final del túnel? 12:1-3 NE.

Una nueva cara para Ornitología Colombiana. 11:1-2 NE.

Una nueva subespecie del Montero Común (*Chlorospingus flavopectus*, Emberizidae) de la vertiente oriental de los Andes de Colombia. 13:44-58 A.

Resúmenes de Tesis

Los tipos de tesis se identifican como L: Licenciatura; G: grado; M: Maestría; D: Doctorado

- Acevedo-C., O. A. 2012. Caracterización ornitológica de Río Tame, zona de amortiguación del Parque Nacional Natural El Cocuy (Tame, Arauca, Colombia). 12:69 G.
- Alfonso, C. A. 2013. Uso de espacio, comportamiento de lek y ecología alimentaria de *Neopelma chrysocephalum* en los bosques de arena blanca de Loreto, Perú. 13:92-93 G.
- Angarita-B., J. A. & C. García Ríos. 2012. Uso de recursos florales por *amazilia castaneiventris* en la Vereda la Chorrera, Cuarto del Ceibo del Municipio de Soatá (Boyacá, Colombia). 13: 94 G.
- Ángel-V., D. 2011. Influencia de la estructura de la vegetación sobre la abundancia de aves migratorias neotropicales presentes en la vereda Chicoral de la Cordillera Occidental. 12:73 G.
- Alarcón-S., V. 2012. Evaluación del efecto de factores locales y del paisaje sobre la comunidad de aves en cercas vivas de un paisaje ganadero en la Orinoquia Colombiana. 12:70-71 G.
- Álvarez-V., G. P. & N. Suárez-Díaz. 2011. Riqueza y visitantes florales de la familia Gesneriaceae en un bosque montano del Departamento del Quindío. 12:72 L.
- Arango-G., D. & J. Polanco-T. 2011. Efectividad de redes de niebla para determinar la diversidad de aves en un bosque montano de los Andes Centrales (Salento, Quindío, Colombia). 12:74 L.
- Arévalo-B., S. L. & A. Saavedra-O. 2014. Ectoparásitos del orden Phthiraptera en aves silvestres de la especie *Nycticorax nycticorax*. 14:163 G.
- Banguera, Y. 2009. Densidad poblacional y actividades de la Pava Caucana *Penelope perspicax* en el Cañón del río Barbas, Quindío. 12:75 G.
- Caguazango-C., A. P. 2011. Diversidad de aves asociadas a arrozales tradicionales y ecológicas en la zona sur de Jamundí, Valle del Cauca. 12:76-77 G.
- Cardona-L., J. & P. Cardona-J. 2011. Uso de recursos florales por el ensamble de aves nectarívoras en el campus de la Universidad del Quindío, Colombia. 12:78 L.
- Cortés-H., J. O. 2008. Density and natural history of the Chestnut-bellied Hummingbird (*Amazilia castaneiventris*) in the municipality of Soatá, Boyacá, Colombia. 12:79 G.
- Delgado-C., A. F. & R. A. Fernández-G. 2010. Efecto de la intervención antrópica sobre atributos de la estructura de una comunidad de aves del piedemonte amazónico colombiano. 12:90 G.
- Flórez-P., C. 2012. Estado actual de la avifauna de la cuenca del Río Güiza en el suroccidente de Colombia. 13:95 G.
- Franco-G., L. J. 2014. Implementación de un método molecular de identificación del sexo en guacamaya verde limón (Psittacidae: *Ara ambiguus*) y otras especies del género *Ara*. 15:124 G.
- Gaitán-G., C. D. 2014. Reproducción y densidad poblacional de tres especies de aves Thamnophilidae del bosque seco tropical, Tolima. 14:167-168, G.
- Garizábal, J. A. 2011. Partición de sitios de anidación de *Hyllophylax naevius* y *Schistocichla brunneiceps* (Aves: Thamnophilidae) en el sureste de Perú. 12:82 G.
- Gómez-M., J. P. & E. Quintana-A. 2011. La comunidad de plantas ornitófilas y aves asociadas en un bosque montano del departamento del Quindío. 12:81 L.
- González-C., S. 2011. Efecto de la escala espacial, el tipo de datos, los índices utilizados y el acervo de especies en la estructura filogenética de comunidades de colibríes en los Andes colombianos. 11:103 G.
- Hevia, G. D. 2011. Relación entre el ciclo mareal y la disponibilidad y uso de hábitat del Zarapito Trinador (*Numenius phaeopus*) en zonas de alimentación y descanso en el Pacífico colombiano. 11:102 G.
- Maya-G., A. M. 2012. Estructura trófica de una comunidad de aves del orden Passeriformes en el municipio de Patía, Colombia. 12:83 G.
- Moreno-S., N. & P. A. Camargo-M. 2008. Estado actual de la avifauna en la Reserva Biológica Encenillo, Guasca, Cundinamarca. 12:84 G.
- Novoa-C., L. 2012. Composición y estructura del ensamblaje de aves en un remanente de bosque altoandino en el municipio de Suesca (Cundinamarca). 12:85 G.
- Ortiz-B., V. 2013. Dinámica de aves asociadas a la vegetación de crecimiento secundario del bosque tropical seco del norte de Tolima. 13:96-97 G.
- Ortiz-M., C. A. 2011. Historia natural del Saltátor Collarejo (*Saltator cinctus*, Aves: Cardinalidae) en el Área de Importancia

- para la Conservación de las Aves La Patasola (Salento, Quindío). 12:86 G.
- Ospina-D., A. & J. S. Granada-C. 2011. Diversidad de la avifauna en un bosque montano en Salento, Quindío. 12:87 G.
- Pacheco-Riaño, L. C. 2014. Las comunidades de aves, sus grupos funcionales y servicios ecosistémicos en un paisaje cafetero colombiano. 14:161-162 G.
- Palacio, R. D. 2014. Estructura de la red de interacciones mutualistas entre plantas y aves frugívoras en el bosque nublado de San Antonio-km. 18, Valle del Cauca. 14:165-166, G.
- Ramírez-B., M. 2013. Redes de acción mutualista colibrí-flor en el Parque Nacional Natural Munchique: ¿la pérdida de un colibrí endémico y el peligro crítico de extinción acarrea el colapso del sistema? 13:98, M.
- Ramírez-U., L. 2012. Distribución, abundancia y características del hábitat del Pato de Torrente *Merganetta armata* en el río Quindío (Salento, Quindío, Colombia). 12:88 G.
- Restrepo-C., M. 2014. Mecanismos de reproducción sexual relacionados con la coexistencia de *Puya trianae* y *Puya nítida* en el Parque Nacional Natural Chingaza. 15:125 M.
- Rodríguez-F., C. I. 2009. Dinámica de las estrategias de forrajeo por néctar en colibríes (Aves: Trochilidae) en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (Jalisco, México).11:104 M.
- Rosselli S., L. 2011. Factores ambientales relacionados con la presencia y abundancia de las aves de los humedales de la Sabana de Bogotá. 11:105 D.
- Salcedo-P., M. J. 2015. Usos de la avifauna sobre cafetales con manejo convencional y agroecológico y su relación con el paisaje, Anolaima-Cundinamarca. 15:122-123 G.
- Soler-T., D. 2009. Evaluación de la presencia de especies de microbacterias en aves silvestres de vida libre y cautivas en Colombia. 13:99 M.
- Sua-B. & S. Chaparro-H. 2010. Composición y estructura gremial del ensamblaje de aves en la vereda La Unión, municipio de Quipile (Cundinamarca). 13:100 G.
- Utría-O., G. 2012. Evaluación del estado de conservación de dos especies de aves endémicas, Gorrión Montés de Santa Marta (*Atlapetes melanocephalus*) y Arañero Embridado (*Basileuterus conspicillatus*) en el AICA Cuchillo de San Lorenzo, Sierra Nevada de Santa Marta. 12:89 G.
- Vargas-C., L. V. 2014. Evaluación de cepas de los virus de la enfermedad de Newcastle y Gumboro en aves silvestres en explotaciones avícolas de Fómeque, Cundinamarca. 14:164 G.
- Yusti-M., A. P. 2012. Uso del buchón de agua (*Eichhornia crassipes*) por la comunidad aviar en dos humedales del valle geográfico del río Cauca, Colombia. 12:90 G.