

Ornitología Colombiana



Noviembre 2021 | Número 20

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



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



Imagen de la portada: *Charadrius vociferus*, *Eurypyga helias*, *Tyrannus s. savana*, *Gallinula galeata*, *Amazona kawalli* y *Muscisaxicola maculirostris*

Fotografías: Fernando Castro-Vargas, Dárius P. Tubelis, Lorenzo Pérez-Rodríguez, Paola Andrea Mesa-Torres, Jorge A. Muñoz-García & Johana Zuluaga-Bonilla

CONTENIDO

Nota editorial

- 1 **Nota editorial**
Loreta Rosselli
1

Artículos

- 2 **Population density of the Multicolored tanager (*Chlorochrysa nitidissima*) in the Important Bird Area Barbas-Bremen (Quindío, Colombia)**
Densidad poblacional de la tangara multicolor (*Chlorochrysa nitidissima*) en el área importante para las aves Barbas-Bremen (Quindío, Colombia)
Diego A. Gómez-Hoyos, Oscar Humberto Marín-Gómez, Yuly Lorena Caicedo Ortiz & Pedro José Cardona Carmona
2-12
- 13 **Biometría, condición corporal, estado reproductivo y muda de *Tyrannus s. savana* en el centro de Argentina**
Biometry, body condition, reproductive status and molt of *Tyrannus s. savana* in central Argentina
María Emilia Rebollo, Alex E. Jahn, Joaquín Cereghetti, Lorenzo Pérez-Rodríguez & José Hernán Sarasola
13-25
- 26 **Residencia y nuevos sitios de reproducción del chorlito colirrojo (*Charadrius vociferus*. Charadriiforme: Charadriidae) en la Sabana de Bogotá, Colombia**
Residence and new reproduction sites of Killdeer (*Charadrius vociferus*. Charadriiforme: Charadriidae) in the Bogotá highland plateau, Colombia
Fernando Castro-Vargas, Jonathan Candil-Méndez, Estefanía Gómez-Betancurt & Darwin Ortega-Chamorro
26-36

37 Estado del conocimiento de la avifauna del Huila, Colombia: vacíos de información e investigaciones futuras

State of knowledge of the Huila avifauna, Colombia: information gaps and future research

Mijael Brand-Prada, Jhony Sebastián Betancourth-Toro & Diego Iván Caviedes-Rubio
37-54

Notas Breves

55 Breeding aspects of the Sunbittern (*Eurypyga helias*) in Brazil, based on citizen science data

Aspectos reproductivos de la garza del sol (*Eurypyga helias*) en Brasil, basados en datos de ciencia participativa

Dárius P. Tubelis & Túlio Dornas
55-64

65 Primer registro reproductivo y cuidado parental de la dormilona chica (*Muscisaxicola maculirostris*) en el norte de los Andes

First nesting record and parental care of the Spot-billed Ground-Tyrant (*Muscisaxicola maculirostris*) in the northern Andes

David Ocampo, Francisco Peña, Johana Zuluaga-Bonilla, María M. Núñez-Izquierdo, Elkin M. Pedraza-Sarmiento & Sebastián Pérez-Peña
65-72

73 Dos rectificaciones al Libro Rojo de Aves de Colombia

Two rectifications to the Red Book of Birds of Colombia

Luis Miguel Renjifo & Ángela María Amaya-Villarreal
73-79

80 Reporte de leucismo en la tingua de pico rojo (*Gallinula galeata*) en un río altoandino de Colombia

Record of leucism in the Common Gallinule (*Gallinula galeata*) in a Colombian high Andean river

Paola Andrea Mesa-Torres & Holman Enrique Duran Márquez
80-84

85 Primeros registros de *Amazona kawalli* para Colombia y un análisis espaciotemporal preliminar

First records of White-faced Amazon (*Amazona kawalli*) for Colombia and a preliminary spatio-temporal analysis

Juan Felipe Castro-Ospina, Jorge A. Muñoz-García, Josué Collazos-Cardona & Orlando Acevedo-Charry
85-94

Reseña

95 Una revisión de las guías de campo disponibles para identificación de las aves de Colombia

F. Gary Stiles
95-106

Llegamos nuevamente al feliz momento de finalizar un nuevo número de Ornitología Colombiana, cumpliendo la meta de publicar dos números por año. En esta ocasión ofrecemos información novedosa e interesante sobre las aves colombianas y de la región Neotropical. Presentamos la utilización de modelos para evaluar el uso de hábitat por parte de una especie amenazada, una detallada descripción de la biometría, condición corporal, estado reproductivo y muda de una migratoria austral en Argentina e información novedosa sobre la reproducción de varias especies en el centro y sur de Colombia y Brasil. Incluimos también un análisis de la avifauna de uno de los departamentos más biodiversos del país, una adición a nuestra avifauna y una reseña sobre las diversas guías sobre aves de Colombia que han aparecido después de tantos años de la aparición de la icónica "A Guide to the birds of Colombia" de S.L. Hilty y W. L. Brown (1986).

Este es el último número en el que contamos con la valiosa colaboración de Orlando Acevedo-Charry. Orlando colaboró con la revista durante cinco años coeditando seis números. Podemos afirmar que su dedicación y compromiso fueron decisivos para mantener a flote a Ornitología Colombiana durante un periodo de transición difícil para la revista. Todo nuestro agradecimiento para Orlando por el impulso, profesionalismo y buenos momentos que pasamos, lo extrañaremos mucho y le deseamos de corazón mucho éxito en los estudios de doctorado que inicia en la Universidad de Florida.

Damos la bienvenida a dos nuevos coeditores de lujo que para nuestra fortuna aceptaron sumarse al reto de seguir consolidando nuestra revista como espacio de excelencia científica para compartir información sobre las aves de Colombia y la región. Son ellos F. Gary Stiles y Oscar Humberto Marín-Gómez. Gary, actualmente profesor especial de la Universidad Nacional de Colombia, es una figura reconocida en la ornitología Neotropical; tiene amplísima experiencia docente y de investigación en Costa Rica y Colombia, así como en publicación y edición. Después de unos años por fuera, regresa a Ornitología Colombiana en donde fue editor en jefe durante catorce años. Oscar es biólogo de la U. del Quindío con maestría de la U. Nacional de Colombia y un doctorado del Instituto de Ecología en Xalapa (Veracruz, México). Actualmente está haciendo una estancia postdoctoral en la Facultad

de Estudios Superiores Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México (Tlalnepantla, México). La experiencia docente e investigativa de Oscar es muy extensa y se ha centrado en la ecología evolutiva de sistemas de polinización, así como la ecología y comportamiento de las aves en ambientes urbanos. ¡¡Bienvenidos!!

En esta ocasión resaltamos que Ornitología Colombiana cumple 20 años el año entrante en el cual esperamos publicar un número conmemorativo que recoja los eventos ornitológicos que se hayan dado en los últimos 20 años y cómo se han reflejado en el país. Interesados en participar contribuyendo con una reseña sobre un tema que haya avanzado notablemente en este intervalo, por favor contáctenos.

Agradecimientos

Como siempre expresamos nuestro gran agradecimiento a los editores asociados y evaluadores de los manuscritos publicados en este número por su tiempo y esfuerzo que hacen posible el alto nivel de calidad y rigor científico de Ornitología Colombiana. En esta ocasión son Humberto Álvarez-López (Col), Jorge Enrique Avendaño (Col), Cesar L. Chávez-Villavicencio (Chi), Camila Gómez (Col), Valentina Gómez (EEUU), Gustavo Londoño (Col), Maggie MacPherson (EEUU), Manuel Marín-Aspillaga (Chi), Oscar H. Marín (Mex), Sindy Martínez (Col), Miguel Moreno (Col), Marcia Carolina Muñoz (Col), Juan Luis Parra (Col), Adriana Rodríguez-Ferraro (Ven), Raúl Sedano (Col), Luis Fabio Silveria (Bra), F Gary Stiles (Col), John van Dort (Hon) y Jorge Velásquez (Col). Agradecemos de manera especial a Tatian Celeita por su trabajo esmerado en la diagramación de la revista y por la coordinación eficiente de las comunicaciones entre autores, evaluadores y editores.

Loreta Rosselli
Revista Ornitología Colombiana

Nuestra portada: *Charadrius vociferus* (Fernando Castro-Vargas), *Eurypyga helias* (Dárus P. Tubelis), *Tyrannus s. savana* (Lorenzo Pérez-Rodríguez), *Gallinula galeata* (Paola Andrea Mesa-Torres), *Amazona kawalli* (Jorge A. Muñoz-García) y *Muscisaxicola maculirostris* (Johana Zuluaga-Bonilla)

*Lugar de residencia actual de evaluadores que colaboraron en este número

Population density of the Multicolored tanager (*Chlorochrysa nitidissima*) in the Important Bird Area Barbas-Bremen (Quindío, Colombia)

Densidad poblacional de la tangara multicolor (*Chlorochrysa nitidissima*) en el área importante para las aves Barbas-Bremen (Quindío, Colombia)

Diego A. Gómez-Hoyos¹, Oscar Humberto Marín-Gómez², Yuly Lorena Caicedo Ortiz³, Pedro José Cardona Carmona⁴

¹Grupo de Investigación y Asesoría en Estadística / Grupo de Herpetología (GHUQ), Universidad del Quindío, Armenia, Colombia; ProCAT Internacional / Sierra to Sea Institute Costa Rica, Puntarenas, Costa Rica

²Red de Ambiente y Sustentabilidad, Instituto de Ecología, A.C., Carretera Antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa, Veracruz 91070, México

³SELVA: Investigación para la conservación en el Neotrópico, Bogotá DC., Colombia

⁴Fundación Ornitológica del Quindío. Filandia, Quindío

✉ oschumar@gmail.com, biodiego88@gmail.com, yulylcaicedo@gmail.com, pedropajaros@yahoo.com

Abstract

Distance sampling and repeated counts are important tools to estimate the population density of birds. In this study we use a model-based approach to assess the population density of a threatened bird, the Multicolored Tanager (*Chlorochrysa nitidissima*). We used fixed point counts for four months to sample the Multicolored Tanager using visual and aural detections in four habitats: forest edge, mature, secondary, and riparian forest. We used spatially replicated counts, distance sampling, and multinomial-Poisson mixture models to estimate the population density. We accumulated a sampling effort represented by 576 repetitions in 144-point counts (96 h of observation). The multinomial-Poisson mixture model showed the best fit due to the low variance of density estimations in comparison to the conventional distance sampling and the spatially replicated counts. Results of this model evidenced remarkable higher density estimates (1.3–2.05 individuals/ha) of the Multicolored Tanager, particularly in mature and secondary forests. We discuss the advantages of a model-based approach over density indexes to analyze population densities of endangered species as the Multicolored Tanager.

Key words: abundance, Andean, density, endemic, population size

Resumen

Los muestreos por distancias y los conteos repetidos son herramientas importantes para estimar la densidad de población de las aves. Aquí utilizamos un enfoque basado en modelos para evaluar la densidad de población de un ave amenazada, la tangara multicolor (*Chlorochrysa nitidissima*). Durante cuatro meses, realizamos 144 muestreos de conteo de puntos fijos para muestrear la Tangara multicolor por medio de detecciones visuales y auditivas en cuatro hábitats: borde de bosque, bosque maduro, bosque secundario y bosque ribereño. Utilizamos conteos replicados espacialmente, muestreos de distancia y modelos mixtos multi-nominales de Poisson para estimar la densidad de población. Acumulamos un esfuerzo de muestreo representado por 576 repeticiones en 144 puntos con 96 h de observación. El modelo mixto multinomial de Poisson mostró el mejor ajuste debido a la baja varianza de las estimaciones de densidad en comparación con los métodos de distancia convencional y los conteos replicados espacialmente. Los resultados de este modelo evidenciaron una notable estimación de mayor densidad (1.3 - 2.05 individuos / ha) de la Tangara multicolor, particularmente en bosques maduros y secundarios. Discutimos las ventajas de un enfoque basado en modelos en relación con los índices de densidad para analizar las densidades de población de especies en peligro de extinción como la tangara multicolor.

Palabras clave: abundancia, Andina, densidad, endémica, estimaciones poblacionales, tamaño poblacional

Introduction

Estimating densities is a basic step to evaluate the status of a population. For land birds, the most accurate results of density arise from a combination of different methods as point counts, linear transects, territory mapping of marked individuals, and nest monitoring (Ralph *et al.* 1995, Bibby *et al.* 2000). However, intensive sampling and financial resources are required to ensure collecting enough data. Hence point counts have become the standard and non-expensive method to assess the abundance and density of bird populations around world (Ralph *et al.* 1995, Bibby *et al.* 2000). Distance sampling and repeated counts are model-based estimations that improve the confidence of the parameters by considering observer bias, habitat, and site conditions because of the inclusion of the detection probability function (Buckland *et al.* 2001, Norvell *et al.* 2003, Royle 2004, Hutto 2016). This model-based approach is useful to understand the population trends of Neotropical birds, particularly of those endemics to montane ranges, which typically show low population densities (Jankowski & Rabenold 2007). However, the population estimates of endangered bird species are still scarce (Kanegae 2012) and mainly focused on large frugivores (Kattan *et al.* 2014, 2015, Denis *et al.* 2016, González-García *et al.* 2017, Quiñónez-Guzmán *et al.* 2017). Furthermore, the few available estimations are not corrected for differences in sampling effort or habitat (*e.g.* Renjifo *et al.* 2014), a piece of crucial information to evaluate the conservation status of species with conservation issues.

The Multicolored Tanager, *Chlorochrysa nitidissima*, is an endemic and global endangered species listed as vulnerable due to its small distribution range and population declining (Fierro-Calderón & Johnston-González 2014, BirdLife International 2015). This tanager is

restricted to montane forests between 900 and 2200 m of the Western and Central Andes of Colombia and inhabits primary forests, forest edges, and second growth forests (Collar *et al.* 1992, Hilty & Brown 2001, Angarita & Renjifo 2002). The species forages in pairs in the sub-canopy eating fruits of species of *Cordia*, *Miconia*, *Palicourea*, and *Ficus* (Collar *et al.* 1992), searching larvae in bromeliads (Cuervo *et al.* 2008), gleaning underside of leaves (Isler & Isler 1987), and joining to mixed-species flocks (Marín-Gómez & Arbeláez-Cortés, 2015). The population density of the Multicolored Tanager is low compared to other tanager species (Collar *et al.* 1992) because of the fragmentation and loss of 79.3% of its habitat (Renjifo *et al.* 2014). Therefore, population density studies along the distribution range of this tanager are essential to determine its vulnerability and responses to habitat disturbance, since it could optimize conservation efforts.

Despite being a colorful bird, the Multicolored Tanager is relatively difficult to detect during point counts sampling, due to its secretive behavior and rapid foraging movements in the canopy (Cárdenas *et al.* 2007, Fierro-Calderón *et al.* 2009, Marín-Gómez & Arbeláez-Cortés 2015). Thus, its lower detectability could be related to differences in habitat type (Fierro-Calderón & Johnston-González 2014). Population estimations based on models are needed to assess these biases to improve further comparisons among studies (Anderson 2003, Moore & Kendall 2004) and provide guidelines about conservation issues. Among the plethora of models to estimate population trends, robust spatially explicit models are the best tool to assess the density and abundance of unmarked animals (Chandler & Royle 2013). However, these models require spatially correlated count data from sample locations near one another (Chandler & Royle 2013), an assumption not fulfilled in many bird

point count studies due to the assumption of independence among sampling locations. Therefore, this kind of data can be analyzed using traditional methods such as distance sampling and emerging methods as N-mixture models, which estimate population parameters with imperfect detection. Considering this scenario, in this study we use multiple estimation methods as N-mixture models and distance sampling to compare the population density of the Multicolored Tanager in an important Bird Area of Central Andes of Colombia.

Materials and methods

Study area. – The Cañón del río Barbas-Bremen Important Bird Area (BirdLife International 2017) is located on the western slope of the Central Andes of Colombia between 1500 and 2100 m asl (Fig. 1). The landscape is characterized by low montane forest patches and exotic plantations (*Eucalyptus* sp. and *Pinus patula*) immersed in a pasture grassland matrix (Fig. 1). The two largest patches are the Cañón del río Barbas (04°42'38" N; 75°38'52" W) with 790 ha, and the Reserva Natural Bremen-La Popa (04°40'27" N; 75°37'56" W) with 747 ha. These patches have some areas of well-preserved forest located in deep canyons with abrupt topography (BirdLife International, 2017). Details of the study area are provided by Gómez-Hoyos *et al.* (2014).

Field sampling. – We used fixed-point counts of 50 m radius to estimate the population density of the Multicolored Tanager (Ralph *et al.* 1995, Bibby *et al.* 2000). From 03March to 06June 2009, we sampled 144 points placed along lines at intervals of 150 meters distributed in four habitat types (Table 1). Habitat types were characterized in the field and defined by canopy height and dominant tree species (Table 1). We sampled each point once per month. Before sampling, we marked each counting station using flagging tape at 5 m

intervals from the point center towards four cardinal points. Data collection was carried out by two observers starting 30 min after local sunrise (06:30) and continued for three hours. Counts were made under similar weather conditions (avoiding rainy and cloudy situations) using 10 x 42 binoculars and a field recorder (Marantz PMD 222 with a Sennheiser ME66) to record any bird sound detected. The observers arriving at each station waited one minute before start counting all the individuals of the Multicolored Tanager detected in a 50 m ratio for 10 minutes. The type of record (aural or visual), time of the first contact, sex, foraging activity, vertical strata, and radial distance was recorded for each encounter. Vocalization distances were calculated by observer criteria, which is a source of error for the conventional distance sampling model but can be mitigated by the Multinomial-Poisson mixture model by using discrete intervals. To calculate radial distance, we use measure tape from the point center (or the flagging marks intervals) to the place where the bird was detected. In some cases, the exact distance could not be measured, so we assigned the detection to the nearest marked interval.

Data analysis. – We used N-mixture models for spatially replicated counts (Royle, 2004) and distance sampling models (Royle *et al.* 2004, Thomas *et al.* 2010) to assess the population density of the Multicolored Tanager (data analysis available on: <https://github.com/biodiego88/Population-density-of-the-Multicolored-Tanager>). The model with the best performance was selected for its sampling requirements and precision in the estimation of population parameters, which are useful for monitoring. N-mixture models and distance sampling models estimate abundance with imperfect detection and are based on counts (repeated counts during multiple surveys in N-mixture models; single or multiple surveys, and distance measurements in

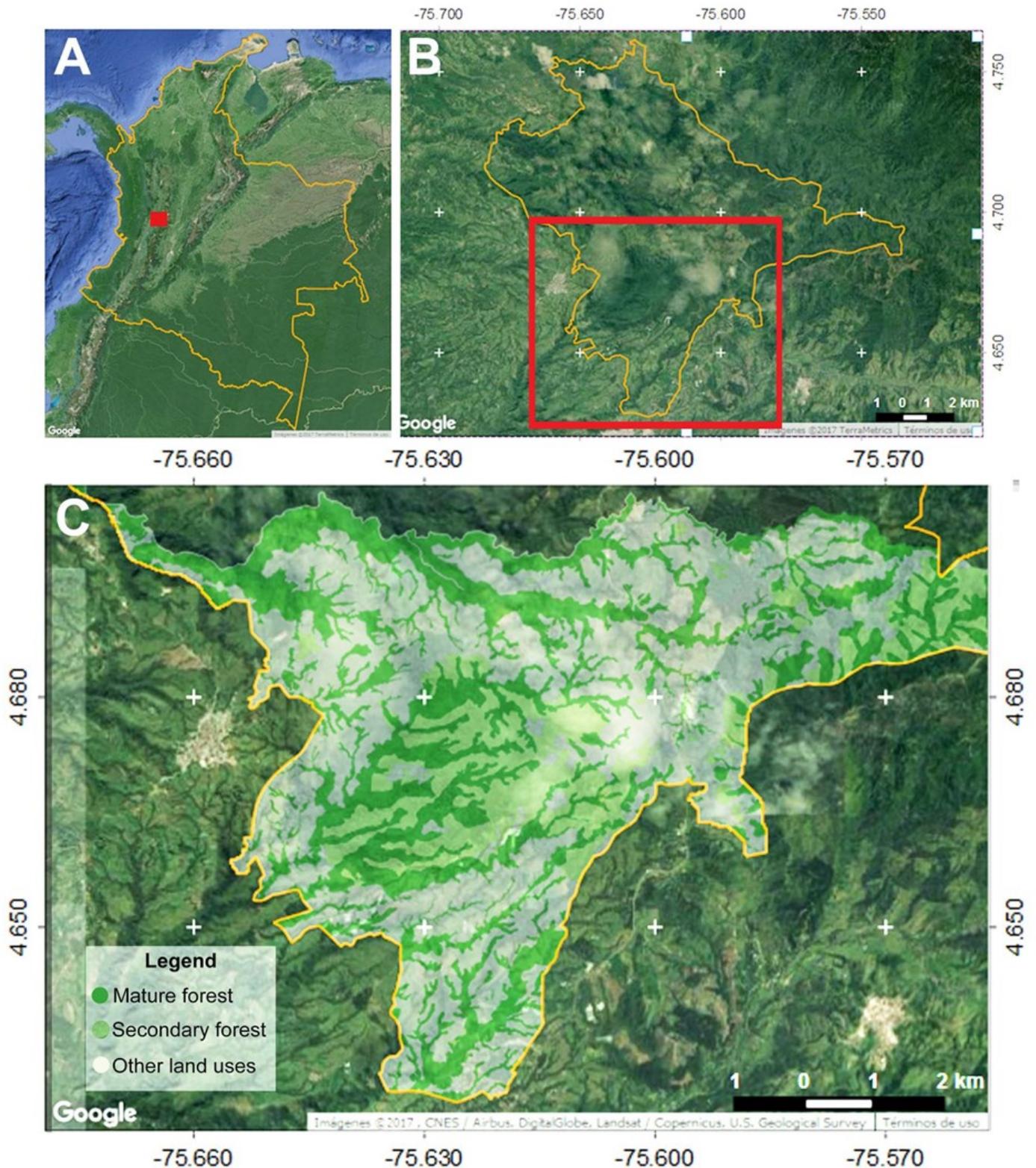


Figure 1. Location of the Cañón río Barbas-Bremen Important Bird Area (BB IBA) in the Central Andes of Colombia (A), limits of BB IBA (B) and detail of the study area (C)

distance sampling). The strategy to estimate individual-level detection probability is different between models, N-mixture models use repeated

surveys and closed population assumption while the distance sampling uses the distance to the observer (Dénes *et al.* 2015).

Table 1. Description of the habitat type where the population density of the Multicolored Tanager was studied.

Habitat type	Description	Canopy height	Dominant tree species	Sampling points
Mature forest (MF)	Well preserved forest remnants located in sharp slopes, with a dense understory	35 m	<i>Sphaeropteris quindiuensis</i> , <i>Prestoea acuminata</i> , <i>Chrysochlamis dependens</i> , <i>C. colombiana</i> , <i>Gustavia superba</i> , <i>Otoba lehmannii</i> , <i>Palicourea angustifolia</i> , <i>Cecropia telealba</i> , <i>Calatola colombiana</i> , and <i>Vismia guianensis</i> .	24
Secondary forest (SF)	Disturbed forest remnants with open understory, pioneer trees and shrub species	30 m	<i>Palicourea angustifolia</i> , <i>Symplocos quindiuensis</i> , <i>Chrysochlamis colombiana</i> , <i>Sphaeropteris quindiuensis</i> , <i>Ladenbergia oblongifolia</i> , <i>Hedyosmum bonplandianum</i> , <i>Miconia</i> sp., <i>Gustavia superba</i> , <i>Alchornea coelophylla</i> , <i>Cyathea</i> sp., <i>Oreopanax floribundum</i> , <i>Ocotea microphylla</i> , <i>Axinaea microphylla</i> , <i>Miconia lehmannii</i> , and <i>Meriania speciosa</i> .	67
Riparian forest (RF)	Native vegetation patches along the streams with open understory and dominance of herbaceous and shrub species, and some old trees	20 m	<i>Meriania speciosa</i> , <i>Miconia</i> sp., <i>Hedyosmum bonplandianum</i> , <i>Geonoma undata</i> , <i>Hyeronima scabrida</i> , <i>Symplocos quindiuensis</i> , <i>Palicourea angustifolia</i> , <i>Otoba lehmannii</i> , <i>Sphaeropteris quindiuensis</i> , <i>Oreopanax floribundum</i> , <i>Miconia lehmannii</i> , <i>Chrysochlamis dependens</i> , <i>Croton magdalenensis</i> , and <i>Miconia</i> sp.	29
Forest edge (FE)	Open understory with herbaceous and shrub species and some old trees	15 m	<i>Meriania speciosa</i> , <i>Cecropia telealba</i> , <i>Miconia lehmannii</i> , <i>Croton magdalenensis</i> , <i>Symplocos quindiuensis</i> , <i>Heliocarpus popayanenses</i> , <i>Hedyosmum bonplandianum</i> , <i>Montanoa quadrangularis</i> , <i>Palicourea angustifolia</i> , <i>Chrysochlamis colombiana</i> , <i>Miconia</i> sp., <i>Hyeronima scabrida</i> , <i>Palicourea acetosoides</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> , <i>Oreopanax floribundum</i> , and <i>Cordia cilindrostachya</i> .	24

N-mixture models are useful in studies of factors affecting variation in abundance (Chandler & Royle 2013). These Poisson N-mixture models were used for the repeated counts during consecutive visits to the point counts, which were replicated temporally and spatially during the sampling period (Royle, 2004). Nevertheless, interpretation of model parameters is dependent on the assumption that populations are closed (Chandler & Royle 2013). Due to the length of this study, we are not sure that the closed population assumption is met. We fitted models with abundance and detection constant $y(\text{null}) p(\text{null})$ - or explained by habitat type (mature forest, secondary forest, riparian forest, and forest edge)

$-y(\text{hab}) p(\text{hab})-$, as well as the different possible combinations: $y(\text{null}) p(\text{hab})$, and $y(\text{hab}) p(\text{null})$. We chose the upper limit of model integration (k) as 50, which represents an additional unit to the maximum number of individuals detected for point count, multiplied this value by 10 (Wenger 2008). Since this model estimates the abundance and to compare with the other estimates, we calculated the density dividing the abundance by detection area in each point as $\pi \cdot r^2$ ($3.1416 \cdot 282$), where r is the effective detection radius estimated with the distance sampling method. We used the Poisson distribution due to its best adjustment to count data. Models were generated using the *pcount* function in the *Unmarked* package (Fiske

et al. 2015) of R language (R Core Team 2017).

The distance sampling methods were adjusted to conventional models (Buckland *et al.* 2001, Thomas *et al.* 2010). The models were generated using Distance 6 release 2 (Thomas *et al.* 2010) and they were based on the Half Normal, Uniform, Hazard rate, and Negative exponential functions in combination with the Cosine, Simple Polynomial, and Hermite polynomial expansion series. The analyses were stratified by habitat type. On the other hand, we used the Multinomial-Poisson mixture model (Royle *et al.* 2004) to evaluate the covariate effects of the habitat type on species density (Royle *et al.* 2004). The model was adjusted to point counts and the distances generated in discrete intervals using the *distsamp* function in the *Unmarked* package (Fiske *et al.* 2015). These models included the detection functions described above in combination with a null model for the detection and the abundance, as well as models where these parameters are affected by habitat type.

The best-fitting models were selected based on the Akaike Information Criteria with a correction for small sample sizes (AICc) where the values with less AICc indicate the most plausible model (Burnham & Anderson, 2002). The model with the best fit was used to estimate the Multicolored Tanager density and the detection probability. When we found uncertainty about the best fitting model, we reported all estimations of top-ranked models (Delta AICc < 2) according to Arnold (2010).

Results

Sampling effort. - The accumulated sampling effort was of 576 repetitions in 144-point counts with 96 h of observation. Thirty-three records of

56 individuals of the Multicolored Tanager, mostly in May and June (30 individuals) were obtained. Most records (73%) were aural, which correspond presumably to pairs. We also detected solitary individuals and conspecific groups conformed by a male, a female, and an immature. Most of the visual records corresponded to birds foraging in pairs or conspecific groups in the canopy or joining mixed flocks (44%).

Spatially replicated counts. - The best fitting model for spatially replicated counts was abundance non-affected by habitat type and detection explained by habitat type (Table 2). The estimate of density was 1.3 individuals/ha (SE=0.62; IC 95% = 0.59 – 2.87) with a detection probability from 0.036 (SE=0.023; IC 95% = 0.01 – 0.12) in secondary forest to 0.11 (SE=0.062; IC 95% = 0.033 – 0.299) in mature forest (Table 2). The second-best model included the abundance explained by habitat type with estimates from 0.95 individuals/ha (SE=0.58; IC 95% = 0.29 – 3.11) in secondary forest to 2.98 (SE=1.74; IC 95% = 0.95 – 9.37) in mature forest (Fig. 2).

Conventional distance sampling. - The models that included the Hazard rate function with the three-expansion series (Simple Polynomial, Hermite polynomial, and Cosine) were the better adjusted to the distribution of radial distances to the point counts with the lower values of AICc (Table 3). The density of the Multicolored Tanager was 1.86 individuals/ha with these models (IC 95% = 1.05 – 3.27; CV = 28.53%; Table 3). The higher densities were found in mature forest and riparian forest compared to the forest edges and secondary forest. However, the estimations were not accurate enough to have certainty in the magnitude of the differences in the density among habitat types (Fig. 2). The estimated probability of detection was 49.24% (IC 95% =

Table 2. Top-ranked models for N-mixture models and density estimation for the Multicolored Tanager. y: abundance; p: probability of detection; MF: mature forest; RF: riparian forest; SF: secondary forest; FE: forest edge.

Model	AICc	Δ AICc	AICc weight	k	Habitat type	Density (ind./ha; CI 95%)
y(Null) p(hab)	401.01	0	0.4	5	-	1.3 (0.51-3.34)
y(hab) p(Null)	401.56	0.55	0.3	5	MF	2.98 (0.95-9.37)
					RF	1.3 (0.37-4.59)
					SF	0.95 (0.29-3.12)
					FE	1.3 (0.43-3.91)
y(hab) p(hab)	402.41	1.4	0.2	8	MF	2.84 (0.36-22.35)
					RF	0.52 (0.17-1.62)
					SF	0.66 (0.14-3.01)
					FE	27.83 (5.38-143.91)

32.27 – 75.13; CV = 20.94%) with a radial effective detection of 28.01 m (IC 95% = 22.68 – 34.73; CV = 10.47%).

Multinomial-poisson mixed models. – Based on the AICc values, the models with the best fit included the function Hazard rate with habitat type affecting both the detection probability and species density (Table 4). According to this model, the estimated density for the Multicolored Tanager varied between 2.05 individuals/ha (SE = 1.12; CI 95%: 1.12 – 3.72) in mature forest and 0.79 (SE=0.26; CI 95%:0.45 –1.59) in secondary forest (Fig. 2). The highest density was found in mature forest and riparian forest (Fig. 2). The detection probability was highest in secondary forest 30.93% (SE=2.96; CI 95%: 26.44 – 36.2), followed by mature forest (24.16%; SE=2.99; CI 95%: 19.71 – 29.63), riparian forest (20.36%; SE=2.27; CI 95%: 16.95 – 24.47) and forest edge (20.07%; SE=1.83; CI 95%: 17.27 – 23.33).

Discussion

The different methods used here to estimate the population density of the Multicolored Tanager support the low detectability of the species across its distribution (Renjifo *et al.* 2014). This pattern could be explained by natural history and habitat requirements of this species as it prefers dense cloud forests where forages in sub-canopy and

canopy strata, which make its detection difficult (Hilty & Brown 2001, Angarita & Renjifo 2002). Furthermore, the Multicolored Tanager is vocally active when joining to mixed-species flocks (Marín-Gómez & Arbeláez-Cortés 2015), where pairs emit constant short contact calls and males sing for few time intervals (Marín-Gómez obs. pers). Hence, aural detections are useful to detect this species.

The Multicolored Tanager is restricted to montane forests from the Western and Central Andes slopes of Colombia (Hilty & Brown 2001, Angarita & Renjifo 2002). Although its abundance has been reported higher in the Western than the Central Andes (Renjifo *et al.* 2014), there are few available densities estimates to support this difference. Surprisingly, our results evidenced the opposite, higher density estimates (1.3 – 2.05 individuals/ha) in a locality of the Central Andes. The available studies using point counts have reported a population density of 0.13 ± 0.16 ind/ha (Fierro-Calderón *et al.* 2009), and 0.15 ind/ha (Cárdenas *et al.* 2007). However, those results are probably underestimated, since they are based on density indexes which require a constant detection probability, a very difficult task to accomplish (Thompson *et al.* 1998, Anderson 2001, 2003).

The higher density estimates for this species in

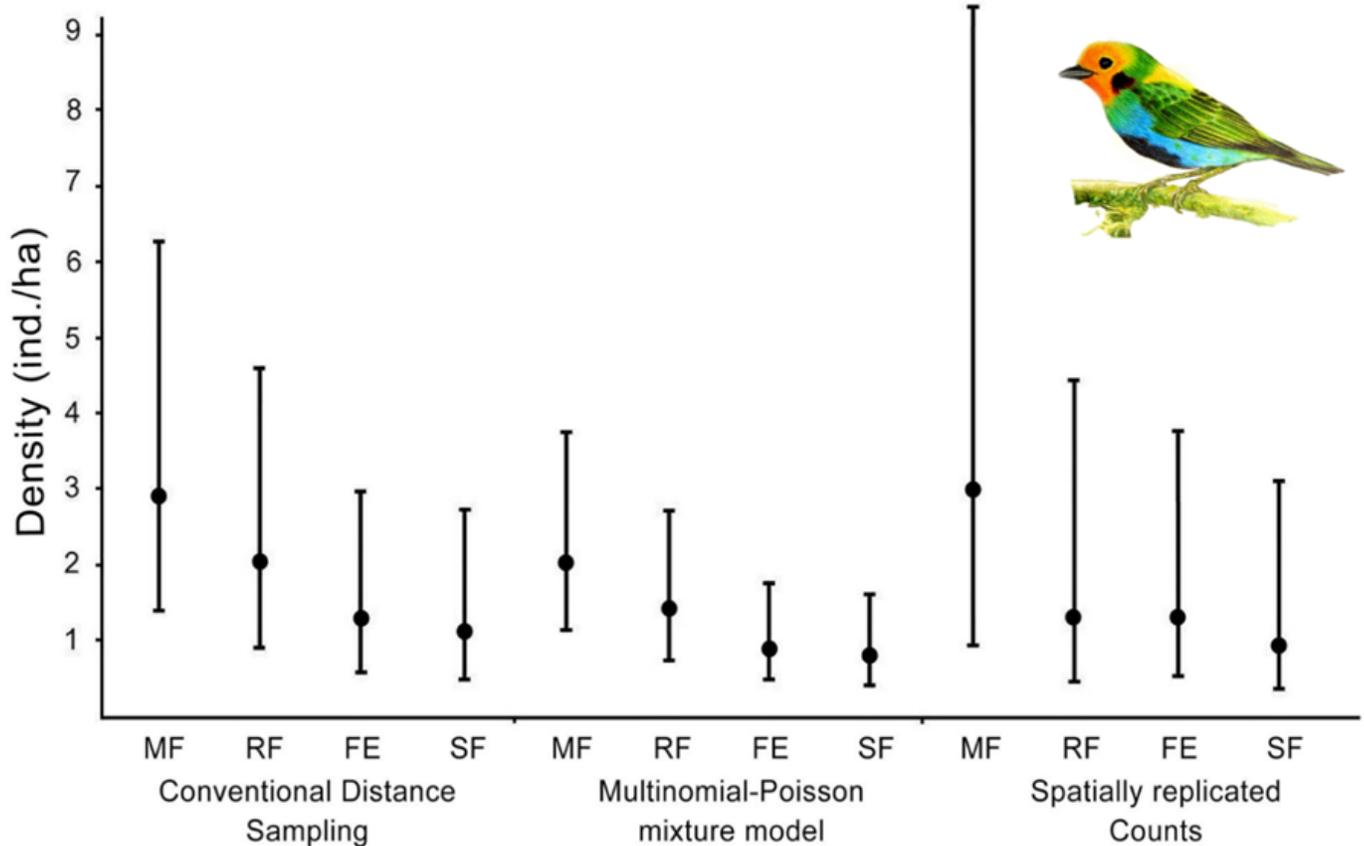


Figure 2. Density estimation for the Multicolored Tanager with different methods by habitat type. MF., Mature Forest; RF., Riparian Forest; FE., Forest edge; SF., Secondary Forest. Error bars: confidence intervals 95%. Illustration by Lwadin David Franco.

our study could be related to model-based analysis with detection correction in contrast to index density-based in the other studies, instead of sampling effort. Cárdenas *et al.* (2007) sampled 80 km of linear transects for three months, and Fierro *et al.* (2009) sampled 100-point counts for six months, which is similar to our sampling effort. Therefore, using a detection correction approach reduce potential biases caused by differences in sampling effort and habitat type (as suggested in the present study), which frequently led to underestimation of abundances or densities.

Distance sampling has been the prevailing method to estimate bird densities, due to providing better estimations in comparison to abundance and density indexes based on count data (Norvell *et al.* 2003). However, count data are biased by detection errors and zero-inflation

affecting the inferential power of population status (Dénes *et al.* 2015). It has been also demonstrated that density estimations using the distance sampling method can reflect the real density of bird populations (Ekblom 2010). Distance sampling methodology modeling covariate effects assumes that the sampling units are spatially replicated, and the distance data are recorded in discrete intervals (Royle *et al.* 2004). The record of distances in discrete intervals is useful for species as the Multicolored Tanager, as it is difficult to obtain exact measures of perpendicular distances (Ekblom 2010), breaking one of the assumptions of the conventional distance sampling (Buckland *et al.* 2001, Thomas *et al.* 2010). In fact, most obtained records of this study are from vocalizations, which make it difficult to measure distance precisely, so in these cases, the discrete intervals are recommended

Table 3. Top-ranked models for conventional distance sampling and density estimation for the Multicolored Tanager.

Function	Series expansion	AICc	Δ AICc	k	Density (ind. /ha; CI 95%)
Hazard Rate	Hermite polynomial	229.11	0	2	1.86 (1.05-3.27)
	Simple polynomial	229.11	0	2	1.69 (0.96-2.95)
	Cosine	229.11	0	2	1.69 (0.96-2.95)
Uniform	Hermite polynomial	230.32	1.2	2	3.01 (1.46-6.19)
	Simple polynomial	230.32	1.2	2	3.01 (1.46-6.19)
	Cosine	231.05	1.94	1	2.77 (1.77-4.35)

(Royle *et al.* 2004).

Among our assessed models, the Multinomial-Poisson mixture model was more precise due to the relatively low variance of density estimations in comparison to the conventional distance sampling and the spatially replicated counts. This model has the advantage of including abundance covariate effects within distance-sampling models (Royle *et al.* 2004). Under this scenario, if we used the Multinomial-Poisson mixture model we do not need to have temporal replications as in replicated counts (Kéry *et al.* 2005, Dénes *et al.* 2015), which saves time and budget to implement a monitoring program. However, replicated count methods are very competitive when compared to the other rigorous methods for estimating the abundance of highly-density species and at large spatial scales (Kéry *et al.* 2005).

Perfect and constant detectability assumptions are key in a conventional monitoring program using index-based estimations (Kéry *et al.* 2005). Knowing that in our study the Multicolored Tanager detectability was <1 and heterogeneous among habitats, the perfect and constant detectability assumptions are not ensured. Therefore, to design a monitoring program for this species, it would be necessary to use models consider differences on its detectability. It is important to point that for low-density species, as is the case of the Multicolored Tanager, it is necessary to increase the spatial representatively

of the sampling but not the temporal (in the case of replicated counts) to mitigate the effect of zero counts (zero-inflation) on parameter estimates and the inferential capacity of models (Dénes *et al.* 2015). Therefore, we recommend using the Multinomial-Poisson mixture model for parameter estimates during population assessments or monitoring of the species. Further studies could apply our sample design to assess population trends in some small Andean bird species. Those studies could use point-counts (50 m radius) located at a minimum distance of 150 m from each other to assure that sampling sites do not spatially overlap with maximal recording distances. Counts session need to include both aural and visual detections, particularly in the morning (06:00–09:00 h). Using a rangefinder to obtain precise measurements of distance is desirable instead of flagging marks in the field. Finally, sample size and site selection depend on the extension and the representation of different vegetation cover or land use. However, we recommend a minimum of ten-point counts by each habitat category.

Acknowledgments

This research was supported by Fundación Ornitológica del Quindío. Corporación Autónoma Regional del Quindío authorized field work in the Cañón del Río Barbas-Bremen. IDEAWILD and Optics for the Tropics provide some equipment. We acknowledge Diego Duque Montoya, Diego

Table 4. Multinomial-Poisson mixture models generated for density estimation of the Multicolored Tanager. y: abundance; p: probability of detection; k: number of parameters

Models	Function	AICc	Δ AICc	AICc weight	k
y(hab) p(hab)	Hazard rate	381.31	0	0.88	9
y(hab) p(null)	Hazard rate	387.36	6.05	0.04	6
y(null) p(hab)	Hazard rate	388.12	6.81	0.03	6
y(hab) p(hab)	Half normal	388.16	6.84	0.03	8
y(hab) p(null)	Half normal	390.05	8.73	0.01	5
y(null) p(null)	Hazard rate	390.97	9.66	0.01	3

Martínez, Felipe Carmona, Alba Lucía López, Hernando Castro, and Susana Giraldo for the help and companion during the field work. Margarita López García, Jorge Velásquez and one anonymous reviewer for their comments to the manuscript. Authors declare not to have conflicts of interest.

Literature Cited

- ANDERSON, D.R. 2001. The need to get the basic right in wildlife field studies. *Wildlife Society Bulletin* 29(4): 1294–1297. <http://www.jstor.org/stable/3784156>
- ANDERSON, D.R. 2003. Response to Engeman: index values rarely constitute reliable information. *Wildlife Society Bulletin* 31(1): 288–291. <http://www.jstor.org/stable/3784387>
- ANGARITA, I. & L.M. RENJIFO. 2002. *Chlorochrysa nitidissima*. Page 306–309. In: L. M. Renjifo, A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. Kattan and 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.
- ARNOLD, T.W. 2010. Uninformative parameters and model selection using Akaike's Information Criterion. *Journal of Wildlife Management* 74(6): 1175–1178. <https://doi.org/10.1111/j.1937-2817.2010.tb01236.x>
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2015. Species factsheet: *Chlorochrysa nitidissima*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 15/08/2015.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2017. Important Bird and Biodiversity Area factsheet: Cañón del Río Barbas y Bremen. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 27/06/2017
- BIBBY, C.J., N.D. BURGESS, D.A. HILL, & S. MUSTOE. 2000. Bird census techniques, 2nd ed. London: Academic Press.
- BUCKLAND, S.T., D.R. ANDERSON, K.P. BURNHAM, J.L. LAKE, D.L. BORCHERS & L. THOMAS. 2001. Introduction to distance sampling. Oxford University Press, New York, New York, USA.
- BURNHAM, K. P. & D.R. ANDERSON. 2002. Model selection and multimodel inference: A practical information-theoretic approach. 2nd ed. New York: Springer-Verlag.
- CÁRDENAS, G. & I.C. ÁVILA. 2007. *Chlorochrysa nitidissima*. In: I. C. Ávila (eds.). Planes de Manejo para 18 vertebrados amenazados del Departamento del Valle del Cauca. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, Fundación EcoAndina, Cali, Colombia.
- COLLAR, N.J., L.P. GONZAGA, N. KRABBE, A.G. MADROÑO-NIETO, L.G. NARANJO, T.A. PARKER III & D.C. WEGE. 1992. Threatened birds of the Americas: the IUCN/ICBP Red Data Book. International Council for Bird Preservation, Cambridge, U.K.
- CHANDLER, R.B. & J.A. ROYLE. 2013. Spatially-explicit models for inference about density in unmarked populations. *Annals of Applied Statistics*, 7, 936–954. <http://dx.doi.org/10.1214/12-AOAS610>
- CUERVO, A.M., P.C. PULGARÍN, D. CALDERÓN, J.M. OCHOA-QUINTERO, C.A. DELGADO, A. PALACIO, J.M. BOTERO & W.A. MÚNERA. 2008. Avifauna of the northern cordillera central of the Andes, Colombia. *Ornitología Neotropical* 19: 495–515. https://www.museum.lsu.edu/cuervo/pubs_files/Cuervo_et alON2008.pdf
- DÉNES, F.V., L.F. SILVEIRA & S.R. BEISSINGER. 2015. Estimating abundance of unmarked animal populations: accounting for imperfect detection and other sources of zero inflation. *Methods in Ecology and Evolution* 6: 543–556. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12333>
- DENIS, T., B. HÉRAULT, G. JAOUEN, O. BRUNAUX, S. GUITET & C. RICHARD-HANSEN. 2016. Black Curassow habitat relationships in *terra firme* forests of the Guiana Shield: A multiscale approach. *The Condor* 118(2): 253–273. <https://doi.org/10.1650/CONDOR-15-28.1>
- EKBLOM, R. 2010. Evaluation of the analysis of distance sampling data: a simulation study. *Ornis Svecica* 20: 45–53.
- FIERRO-CALDERÓN, K. & R. JOHNSTON-GONZÁLEZ. 2014. *Chlorochrysa nitidissima*. Page 305–309. In: L.M. Renjifo, M.F. Gómez, J. Velásquez-Tibatá, A.M. Amaya-Villareal, G.H. Kattan, J.D. Amaya-Espinel, and J. Burbano-Girón (eds.). Libro rojo de aves de Colombia. Volumen 1. Bosques húmedos de los Andes y la costa pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- FISKE, I., R. CHANDLER, D. MILLER, A. ROYLE, M. KÉRY & J. HOSTETLER. 2015. Package 'unmarked': Models for data from unmarked animals.
- GÓMEZ-HOYOS, D.A., A. CHUPRINE & R. SALAZAR-BEJARANO. 2014. Distrito de Conservación de Suelos Barbas–Bremen: Consideraciones de Manejo, Conservación y Amenaza. *Revista Latinoamericana de Conservación* 4: 31–39.
- GONZÁLEZ-GARCÍA, F., M.A. MARTÍNEZ-MORALES, A. ABUNDIS SANTAMARÍA, J.A. RIVAS-ROMERO, J.M. QUIÑÓNEZ-GUZMÁN, J. RODRÍGUEZ ACOSTA & C.A. GUICHARD. 2017. Protocolo estandarizado para el seguimiento poblacional del pavón, *Oreophasis derbianus*: propuesta de métodos de campo y analíticos. *Huitzil* 18(1): 185–201.
- HILTY, S.L. & W.L. BROWN. 2001. Guía de las Aves de Colombia. SAO, Universidad del Valle y American Bird

- Conservancy – ABC, Cali, Colombia.
- HUTTO, R.L. 2016. Should scientists be required to use a model-based solution to adjust for possible distance-based detectability bias? *Ecological Applications* 26(5): 1287–1294. <https://doi.org/10.1002/eap.1385>
- ISLER, M.L. & P.R. ISLER. 1987. *The Tanagers: Natural History, Distribution and Identification*. Christopher Helm London, U.K.
- JANKOWSKI, J. E. & K.N. RABENOLD. 2007. Endemism and local rarity in birds of neotropical montane rainforest. *Biological Conservation* 138: 453–463. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.05.015>
- KANEGAE, M.F. 2012. Population size of threatened and endemic birds of the Cerrado in Estação Ecológica de Itirapina, a fragmented area in the State of São Paulo, Brazil. *Bird Conservation International* 22(2): 144–154. <https://doi.org/10.1017/S0959270911000104>
- KATTAN, G.H, N. RONCANCIO, Y. BANGUERA, M. KESSLER-RIOS, G.A. LONDOÑO, O.H. MARÍN-GÓMEZ & M. MUÑOZ. 2014. Spatial and temporal variation in population density of the Cauca Guan (*Penelope perspicax*): are endemic species necessarily rare? *Tropical Conservation Science* 7 (1): 161–170. <https://doi.org/10.1177%2F194008291400700106>
- KATTAN, G.H., M. MUÑOZ & D.W. KIKUCHI. 2015. Population densities of curassows, guans, and chachalacas (Cracidae): Effects of body size, habitat, season, and hunting. *The Condor* 118(1): 24–32. <https://doi.org/10.1650/CONDOR-15-51.1>
- KÉRY, M.J., A. ROYLE & H. SCHMID. 2005. Modeling avian abundance from replicated counts using binomial mixture models. *Ecological Applications* 15: 1450–1461. <https://doi.org/10.1890/04-1120>
- MARÍN-GÓMEZ, O.H. & E. ARBELÁEZ-CORTÉS. 2015. Variation on species composition and richness in mixed bird flocks along an altitudinal gradient in the Central Andes of Colombia. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 50 (2): 113–129. <https://doi.org/10.1080/01650521.2015.1057024>
- MOORE, C.T. & W.L. KENDALL. 2004. Costs of detection bias in index-based population monitoring. *Animal Biodiversity and Conservation* 27(1): 287–296.
- NORVELL, R.E., F.P. HOWE & J.P. PARRISH. 2003. A seven-year comparison of relative-abundance and distance sampling methods. *Auk* 120: 10213–1028. [https://doi.org/10.1642/0004-8038\(2003\)120\[1013:ASCORA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1642/0004-8038(2003)120[1013:ASCORA]2.0.CO;2)
- QUIÑÓNEZ-GUZMÁN, J.M., F. GONZÁLEZ-GARCÍA, A.J. CÓBAR-CARRANZA & M. ANGEL. 2017. Densidad poblacional e historia natural del Pavo de Cacho (*Oreophasis derbianus*) en la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, Guatemala. *Ornitología Neotropical* 28: 155–162. <https://journals.sfu.ca/ornneo/index.php/ornneo/article/view/134>
- R CORE TEAM. 2017. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- RALPH, C. J., S. DROEGE, & J.R. SAUER. 1995. *Monitoring bird populations by point counts*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station.
- RENJIFO, L.M, M. F. GÓMEZ, J.V. TIBATÁ, A.M. AMAYA, G.H. KATTAN, J.D. AMAYA & J. BURBANO. 2014. *Libro rojo de las aves de Colombia, Volumen 1: bosques húmedos de los Andes y la costa pacífica*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- ROYLE, J.A. 2004. N-mixture models for estimating population size from spatially replicated counts. *Biometrics* 60(1): 108–115. <https://doi.org/10.1111/j.0006-341X.2004.00142.x>
- ROYLE, J.A., D.K. DAWSON & S. BATES. 2004. Modeling abundance effects in distance sampling. *Ecology* 85: 1591–1597. <https://doi.org/10.1890/03-3127>
- THOMAS, L., S.T. BUCKLAND, E.A. REXSTAD, J.L. LAAKE, S. STRINDBERG, S.L. HEDLEY, J.R.B. BISHOP, T.A. MARQUES & K.P. BURNHAM. 2010. Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology* 47: 5–14. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01737.x>
- THOMPSON, W.L., G.C. WHITE & C. GOWAN. 1998. *Monitoring vertebrate populations*. Academic Press. San Diego, CA.
- WENGER, S. & M. FREEMAN. 2008. Estimating species occurrence, abundance, and detection probability using zero-inflated distributions. *Ecology* 89: 2953–2959. <https://doi.org/10.1890/07-1127.1>

Recibido: 11 de junio de 2020 Aceptado: 24 de julio de 2021

Citación: GÓMEZ-HOYOS, D.A, O.H. MARÍN-GÓMEZ, Y.L. CAICEDO ORTIZ & P.J. CARDONA CARMONA. 2021. Population density of the Multicolored tanager (*Chlorochrysa nitidissima*) in the important bird area Barbas-Bremen (Quindío, Colombia). *Ornitología Colombiana* 20: 2-12.

Biometría, condición corporal, estado reproductivo y muda de *Tyrannus s. savana* en el centro de Argentina

Biometry, body condition, reproductive status and molt of *Tyrannus s. savana* in central Argentina

María Emilia Rebollo^{1,2}, Alex E. Jahn³, Joaquín Cereghetti⁴, Lorenzo Pérez-Rodríguez⁵ & José Hernán Sarasola^{2,6}

¹Colaboratorio de Biodiversidad, Ecología y Conservación (ColBEC), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa. Campo de enseñanza FCEyN–UNLPam, Ruta 35, km 334, Pabellón Sur, Santa Rosa, 6300, Argentina

²Instituto de las Ciencias de la Tierra y Ambientales de La Pampa (INCITAP), CONICET–Universidad Nacional de La Pampa. Mendoza 109, Santa Rosa, 6300, Argentina

³Environmental Resilience Institute, Indiana University. 717 E 8th Street Bloomington, Indiana, 47408, USA

⁴Santa Rosa, Argentina

⁵Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos, IREC (CSIC, UCLM, JCCM). Ronda de Toledo 12, Ciudad Real, 13005, España

⁶Centro para el Estudio y Conservación de las Aves Rapaces en Argentina (CECARA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa. Avda. Uruguay 151, Santa Rosa, 6300, Argentina

✉ emirebo_03@yahoo.com.ar, alexjahn77@yahoo.com, joaquinocereghetti@gmail.com, lorenzoperezrodriguez@gmail.com, jhsarasola@hotmail.com

Resumen

La condición corporal puede influir en diferentes procesos fenológicos que, a su vez, pueden ser desempeñados diferencialmente según la edad y sexo de los individuos. Presentamos la biometría, condición corporal, estado reproductivo y muda de la tijereta sabanera (*Tyrannus s. savana*), un migrante austral del Neotrópico. En La Pampa, Argentina, de octubre a febrero (2015-2018), realizamos la captura de individuos que fueron anillados y medidos de forma estándar. Ampliamos el rango de peso y cuerda del ala y reportamos por primera vez el largo de tarso y culmen. Como sucede generalmente en passeriformes, las hembras fueron menores a los machos, tanto en el peso de pichones como la cuerda de ala y largo de la cola de adultos. Durante la época reproductiva, mayoritariamente el acúmulo de grasa fue bajo y el desarrollo de la musculatura intermedio, el del parche de incubación alto y el de la cloaca bajo, como en la mayoría de los tiránidos. También, la presencia de muda fue generalmente baja, como se ha documentado previamente, y el desgaste de las remeras y rectrices fue moderado. Asimismo, las características no variaron temporalmente, a excepción del acúmulo de grasa y los desgastes de remeras y rectrices entre los años de las temporadas estudiadas y la disminución del peso y el aumento del desarrollo del parche de incubación con el avance de cada temporada reproductiva. Descripciones como estas son importantes porque existe una gran falta de conocimiento sobre la historia natural de muchas aves del Neotrópico, lo cual limita nuestra capacidad de constatar y frenar la alarmante pérdida de biodiversidad en la región.

Palabras clave: edad, grasa, peso, provincia fitogeográfica del Espinal, sexo

Abstract

Body condition may influence different phenological processes that, at the same time, may be performed differentially according to individual sex and age. We studied the biometry, body condition, breeding stage and feather molt of the Fork-tailed flycatcher (*Tyrannus s. savana*), a Neotropical austral migrant. Between October and February (2015-2018), we captured individual flycatchers in La Pampa, Argentina, which were banded and measured in a standardized fashion. We found larger wing chords and weights than previous studies, and tarsus and culmen lengths were reported for the first time. As is true for most passerines, females were smaller than males, both in nestling weight and in adult wing chord and tail length. During the breeding season, fat levels were mostly low, pectoral muscle scores were medium, brood patch development was high and cloacal protuberance development was low, as reported for most tyrant flycatchers. Additionally,

active feather molt was mostly low, as has been previously documented, and wear of the remiges and rectrices was moderate. Also, these characteristics did not show temporal changes, except for the variation of fat levels and wear of the remiges and rectrices between breeding seasons, and a decrease in weight and greater brood patch development as the reproductive seasons progressed. Descriptions such as this are important because there exists a large gap in our understanding of the basic natural history of many Neotropical birds, which hinders our ability to address the alarming loss of biodiversity in the region.

Key words: age, Espinal phytogeographic province, fat, mass, sex

Introducción

La condición corporal representa el estado fisiológico del individuo en un momento dado y por ello puede influir en los diferentes aspectos de su biología que implican gastos energéticos (Brown 1996, Carey 1996). Esta condición puede ser evaluada a través de relaciones entre las medidas biométricas o a través de algún aspecto fisiológico, como puede ser la cantidad de grasa acumulada, el nivel de desarrollo muscular pectoral o parámetros sanguíneos u hormonales (Brown 1996, Carey 1996, Peig & Green 2009, 2010, Labocha & Hayes 2012). Una mejor condición corporal favorece a un mejor desempeño en la muda, alimentación, reproducción, migración y en definitiva también a una mayor supervivencia (Carey 1996, Machado-Filho *et al.* 2010, Milenkaya *et al.* 2013, 2015, Pérez-Arteaga *et al.* 2019). Los compromisos energéticos a los que hace frente un individuo varían en función de su edad, sexo y estado fenológico -relacionado al momento en el que ocurren los procesos biológicos a lo largo del ciclo de vida de las especies (Leith 1974, Chmura *et al.* 2019).

La mayoría de los paseriformes no se reproducen durante su primer año del ciclo de vida o se reproducen de manera menos eficiente en relación a los individuos mayores (Martin 1995, Møller & De Lope 1999). También, la inversión y cuidado parental para la reproducción puede ser diferencial entre sexos, dependiendo de las estrategias reproductivas de cada especie (Lack

1968, Cody 1971, Stewart *et al.* 2002, Milenkaya *et al.* 2015). Por otro lado, las aves migrantes, al arribar de la migración, presentan menor condición corporal y mayor desarrollo de la musculatura, mientras que al partir para la misma presentan mayor condición y reservas en forma de grasa (Newton 2007, Andersson *et al.* 2018). En resumen, los diferentes procesos fenológicos conllevan diferentes gastos energéticos a lo largo de su ciclo de vida anual, los cuales adicionalmente pueden ser desarrollados de distinta manera según su edad, sexo u otras características propias de cada individuo. Por ello, una primera aproximación para determinar la existencia y naturaleza de esas diferencias en compromisos energéticos (*i.e.* acúmulo de grasa y desarrollo de la musculatura pectoral) pasa por explorar las variaciones de condición corporal en función de esas variables como edad, sexo y momento del ciclo de vida.

La muda requiere un gasto energético importante para el individuo y resulta en la producción de plumajes específicos que permiten determinar las clases de edades (Pyle *et al.* 2015, Johnson & Wolfe 2018). Particularmente todos los paseriformes presentan dos tipos de mudas, una prebásica y una preformativa. La muda prebásica se produce todos los años luego de la reproducción e implica el recambio de todas las plumas del individuo. La primera muda prebásica también se denomina prejuvenil, dado que produce el plumaje juvenil (el primer plumaje del ave que sale del nido). El resto de las mudas prebásicas dan los diferentes plumajes básicos

que también se pueden llamar definitivos (dado que no se pueden diferenciar los individuos del segundo ciclo de vida con los subsiguientes). La muda preformativa sólo se produce una vez en el ciclo de vida del ave, sucede luego de la muda prejuvenil en el primer año de vida del individuo, puede implicar tanto el recambio de algunas a todas las plumas del individuo y resulta en un plumaje formativo (Johnson & Wolfe 2018). La muda preformativa demanda comparativamente un gasto energético adicional, dado que no se presenta en el resto de los ciclos anuales subsiguientes. Además, tanto el plumaje juvenil como el formativo son de menor calidad respecto a los siguientes plumajes básicos/definitivos. Esto conlleva a un mayor desgaste del plumaje a lo largo del tiempo de los individuos más jóvenes, lo que puede implicar un mayor gasto energético para realizar las mismas actividades respecto a individuos de plumajes de mejor calidad (Pyle *et al.* 2015, Johnson & Wolfe 2018). Entonces, de acuerdo a su edad y sexo, las aves pueden requerir diferentes gastos energéticos y por ende presentar distinta condición corporal, para llevar a cabo las mismas actividades vitales en un estado fenológico dado (Rosińska 2007, Milenkaya *et al.* 2013, Pereira & Marini 2015).

La tijereta sabanera (*Tyrannus savana*) es un tiránido de la subfamilia Tyranninae que presenta una distribución que abarca desde el sur de Norteamérica hasta el centro de Argentina, representada por cuatro subespecies tanto con poblaciones residentes como migrantes (Jahn & Tuero 2013, Mobley & Garcia 2015, de la Peña 2016). Es una especie monógama y territorial que construye sus nidos abiertos en forma de taza sobre plantas leñosas (Mezquida 2002, Jahn & Tuero 2013, Salvador 2013, Mobley & Garcia 2015, de la Peña 2016, Rebollo *et al.* 2020). La subespecie que habita en Argentina corresponde a *T. s. savana* (Jahn & Tuero 2013, Mobley & Garcia 2015) dónde se reproduce desde octubre

a febrero (Mason 1985, Mezquida 2002, Salvador 2013, de la Peña 2016, Rebollo *et al.* 2020). Dicha subespecie es migrante austral del Neotrópico, es decir, dentro de Sudamérica se reproduce en las zonas templadas y transcurre su etapa no reproductiva en zonas tropicales o subtropicales (Chesser 1994, Jahn *et al.* 2013, revisado por Jahn *et al.* 2020). Como ocurre con la mayoría de los migrantes australes del Neotrópico, buena parte de su biología es desconocida (Martin 1996, Cueto *et al.* 2008, Cueto & Jahn 2008, Faaborg *et al.* 2010, Tuero *et al.* 2019). Se han reportado datos de la biometría, condición corporal, estado reproductivo y muda de la tijereta sabanera, aunque la mayoría de los trabajos fueron realizados en otras áreas de su distribución (*i.e.*, en el norte de América del Sur o en otras regiones de Argentina) e incluso en ocasiones corresponden a otras subespecies (Alderete & Capllonch 2010, Jahn & Tuero 2013, Mobley & Garcia 2015, Jahn *et al.* 2016, 2017, de la Peña 2016, Tuero *et al.* 2018).

La estrategia de muda de la tijereta sabanera es básica compleja, es decir que presenta una muda preformativa en el primer ciclo, que es parcial, y una muda prebásica en todos los ciclos, que es completa (Pyle 1997, Jahn & Tuero 2013, Jahn *et al.* 2016, 2017). Esta especie tiene un tamaño corporal de entre 28 a 40,5 cm y una cola alargada en forma ahorquillada característica. Los pichones abandonan el nido con el plumaje juvenil similar al de los adultos, pero con las plumas típicas de su edad, con bordes pardos y la cola corta, en relación a las otras clases de edades, además de que no poseen corona oculta amarilla. Tanto los inmaduros como los adultos presentan la cabeza negra con corona oculta amarilla, la cola y alas de color negro a gris y el resto del cuerpo blanco. Los inmaduros se diferencian de los adultos en que presentan las plumas cobertoras primarias juveniles retenidas, típicas de su plumaje formativo, mientras que los

adultos presentan un plumaje definitivo sin plumas retenidas de plumajes anteriores. Las hembras se diferencian de los machos en que poseen la cola más corta y no poseen "notch", una escotadura particular en la punta de las plumas primarias más externas (Pyle 1997, Jahn & Tuero 2013, Mobley & Garcia 2015, Jahn *et al.* 2016, de la Peña 2016). El objetivo de este trabajo es describir la biometría, condición corporal, estado reproductivo y muda de la tijereta sabanera durante la época reproductiva en el centro de Argentina, así como las diferencias entre clases de edad y sexos en dichas variables a lo largo de la temporada reproductiva.

Materiales y métodos

Área de estudio. — Realizamos el muestreo a 35 km al sur de Santa Rosa, ciudad capital de la provincia de La Pampa, Argentina. Precisamente en la Reserva Provincial "Parque Luro" (36°56'S, 64°14'O), dos establecimientos ganaderos privados aledaños a dicha reserva por su lado oeste y norte, "Los Álamos" y "Giuliani" respectivamente, y zonas contiguas de la Ruta Nacional 35 (separa la reserva de Los Álamos y recorre el lado oeste de Giuliani). El clima es templado y semiárido y la vegetación corresponde al Distrito del Caldén, provincia fitogeográfica del Espinal, Dominio Chaqueño de la Región Neotropical (Cabrera & Willink 1973, Oyarzabal *et al.* 2018).

Captura y anillamiento. — Capturamos aves durante tres temporadas reproductivas, de octubre a febrero de 2015-2016 a 2017-2018. En el caso de los pichones, capturamos los ejemplares directamente en los nidos y a los 12 días de edad. Capturamos los individuos en vuelo empleando redes de neblina de poliéster (dimensiones = 3 x 12 m o 3 x 18 m, malla = 32 mm, NABC 2003) colocadas desde 5 a 50 m de distancia a los nidos monitoreados en el marco de otro estudio

(Rebollo *et al.* 2020). Como atrayentes, en algunas ocasiones utilizamos a 2 m de la red grabaciones de cantos coespecíficos reproducidos en parlantes portátiles y en otras un *Caracara plancus* vivo sujeto a una percha, por no más de una hora, siguiendo los procedimientos de Jahn *et al.* (2016). Realizamos las capturas entre las 4:30 h y 14:00 h y entre las 17:00 h y 21:00 h y los intentos de captura duraron hasta el momento de captura de por lo menos el macho o la hembra del nido y sin superar cinco intentos de captura en jornadas de campo consecutivas.

Marcamos las aves individualmente mediante anillos de metal de numeración única con una dirección de remito del Centro Nacional de Anillado de Aves del Instituto Miguel Lillo (Tucumán). Para facilitar su identificación a distancia, combinamos dichos anillos con otros tres de color (NABC 2003) formando así combinaciones de color únicas para cada individuo. Clasificamos la edad teniendo en cuenta el sistema de fechado basado en el ciclo de vida, a través de las secuencias de muda y plumajes de cada individuo (Pyle *et al.* 2015, Johnson & Wolfe 2018). Categorizamos la edad como: pichones (individuos que se encuentran en el nido), juveniles (individuos en vuelo con plumaje juvenil), inmaduros (individuos del primer ciclo de vida que presentan plumaje formativo) o adultos (individuos del segundo ciclo de vida o de ciclos posteriores que presentan plumaje definitivo). En inmaduros y adultos determinamos el sexo a través del plumaje, dado que los machos presentan notch (Pyle 1997, Jahn & Tuero 2013), mientras que en los pichones y juveniles, que no poseen dimorfismo sexual, lo realizamos a través métodos moleculares en el laboratorio. Para ello, a estos individuos les extrajimos entre 5 -20 μ L de sangre de la vena yugular o braquial, con jeringas 0,50 ml para insulina o utilizando capilares heparinizados, respectivamente (Owen

et al. 2011). Conservamos cada una de las muestras en un tubo Eppendorf rotulado con alcohol absoluto para su posterior sexado molecular en el laboratorio (Ellegren 1996, Griffiths *et al.* 1998).

Para describir la biometría, condición corporal, estado reproductivo, muda y desgaste del plumaje de todas las tijeretas sabaneras capturadas seguimos los métodos descritos en Ralph *et al.* (1993). Así, pesamos todos los ejemplares con una balanza digital Ohaus HH120D ($\pm 0,10$ g) y medimos el largo del culmen -desde la narina hasta la punta del pico- y el largo del tarso con un calibre analógico ($\pm 0,10$ mm). A todos los ejemplares, excepto a los pichones, les medimos también la cuerda del ala con su curvatura normal (no aplastada) y el largo de la cola (± 1 mm). Para describir su reserva energética y estado nutricional, categorizamos su acúmulo de grasa utilizando ocho categorías (de 0 a 7) y el desarrollo de la musculatura pectoral empleado 5 categorías (de 1 a 5, Harper 1999). Para describir su estado reproductivo, categorizamos el desarrollo del parche de incubación en hembras utilizando cinco categorías (de 0 a 4) y el de la protuberancia cloacal en machos utilizando cuatro categorías (de 0 a 3). Describimos la muda a través de la categorización de la muda del cuerpo (de 0 a 4) y la muda de las remeras y rectrices (muda simétrica, accidental o ausente). Por último, cuantificamos el grado de desgaste de las plumas de vuelo (de 0 a 5). El registro de todas estas variables no duró más de 15 minutos luego de la captura, tras los cuales colocamos todos los individuos nuevamente en su nido o los liberamos en su área de captura.

Sexado molecular.- Para la extracción de ADN de las muestras de sangre seguimos el protocolo propuesto por Butler (2009), empleando resina Chelex[®] 100 (Bio Rad Laboratories, CA, EEUU).

Para el sexado implementamos la metodología propuesta por Griffiths *et al.* (1998), basada en la amplificación mediante Reacción en Cadena de la Polimerasa de fragmentos de los genes CHD-Z y CHD-W, localizados en los cromosomas sexuales, los cuales han sido propuestos como de aplicación universal para las aves, con la excepción de las ratites (Ellegren 1996, Griffiths *et al.* 1998). Utilizamos los primers universales (cebadores conservados) P2/P8 y una polimerasa Phusion Blood Master Mix (Thermo Fisher, MA, EEUU). El protocolo de amplificación en el termociclador comenzó con un paso de desnaturalización a 98°C durante 5 segundos, seguido de 35 ciclos de una secuencia de 98°C durante 1 segundo, 48°C durante 5 segundos y 72°C durante 20 segundos. La reacción se cerró con un paso a 72°C durante 2 minutos. Amplificamos simultáneamente los fragmentos correspondientes de cada gen y resolvimos posteriormente los productos obtenidos mediante electroforesis. En este caso las hembras presentan dos productos provenientes de los genes CHD-Z y CHDW, mientras que los machos presentan únicamente el producto de CHD-Z (Ellegren 1996, Griffiths *et al.* 1998).

Análisis de datos.- Para comprender la variabilidad morfológica sexual, analizamos las diferencias entre sexos en el peso y el largo del tarso de los pichones a través de Modelos Lineales Mixtos (MLMs), contemplando como variable aleatoria el nido al cual pertenecían dichos pichones, empleando la librería "lme4" (Zuur *et al.* 2009, Barton 2018). Comparamos el peso y las medidas biométricas de adultos entre sexos mediante Modelos Lineales (MLs; Chambers 1992, Crawley 2015). También evaluamos la variación del peso de los adultos de acuerdo al año de la temporada reproductiva (de 2015-2016 a 2017-2018) y a la fecha (considerada como días transcurridos desde el 16 de noviembre de cada temporada

reproductiva, debido a que fue la fecha más temprana de captura) usando un ML. Comparamos las características de condición corporal, estado reproductivo, muda y desgaste del plumaje de los adultos entre sexos y evaluamos su variación de acuerdo al año de la temporada reproductiva y a la fecha, empleando Modelos Lineales Generalizados (MLGs; Everitt & Hothorn 2010, Crawley 2015). Categorizamos el parche de incubación sólo en las hembras y la protuberancia cloacal sólo en los machos, entonces sus evaluaciones de acuerdo al año y la fecha las realizamos por separado, dado el bajo tamaño de muestras. La muda de las plumas remeras y rectoras fue en su gran mayoría ausente, por lo cual no modelamos su diferencia según el sexo, el año o la fecha (ver sección resultados). No realizamos comparaciones de acuerdo a la edad de los individuos, dada la baja cantidad de captura de juveniles e inmaduros (ver sección resultados). Realizamos los MLGs con una distribución de errores Poisson y funciones de enlace "log" para modelar el acúmulo de grasa, mientras que para la muda del cuerpo empleamos una distribución Binomial Negativa para corregir la sobre-dispersión (parámetro de dispersión > 1,3). Para el resto de las variables utilizamos una distribución Quasipoisson para corregir la sub-dispersión (parámetro de dispersión < 0,7).

Probamos la normalidad de las variables respuesta y de los residuos gráficamente a través de histogramas y/o Q-Q normales. Realizamos la selección de variables de los modelos óptimos finales utilizando test de hipótesis a través de la metodología de "pasos hacia atrás" (Crawley 2015). A posteriori, utilizamos Tests de Tukey para realizar las comparaciones múltiples de las variables categóricas significativas de los modelos, empleando la librería "multcomp" (Hothorn *et al.* 2008). A su vez, calculamos la proporción de varianza explicada por los MLs por medio del

cálculo de R2 ajustado, por los MLGs usando la desviación y la proporción explicada por los factores fijos o tanto los factores fijos como aleatorios de los MLMs, a través del cálculo del R2 marginal o R2 condicional teórico utilizando la librería "MuMIn" (Everitt & Hothorn 2010, Crawley 2015, Barton 2018). Realizamos todos los análisis estadísticos mediante el empleo del software R 3.5.1 (R Core Team 2017), con un nivel de significancia de 0,05.

Resultados

Anillamos en total 96 tizeretas sabaneras: 42 hembras, 43 machos y 11 individuos cuyo sexo no pudo determinarse al no poder realizarse el análisis genético (todos pichones). Las hembras correspondieron a 24 pichones, 5 inmaduros y 13 adultos. Los machos correspondieron a 22 pichones, 2 juveniles, 4 inmaduros y 15 adultos. La Tabla 1 resume su biometría general. Capturamos todas las tizeretas sabaneras entre el 16 de noviembre y el 6 de febrero de cada temporada reproductiva, es decir, en un lapso de 83 días y no recapturamos individuos anillados. Capturamos individuos en 32 días, espaciados en promedio entre 2,65 días (EE = 0,37; rango = 1 - 8). Por cada día de captura, capturamos en promedio 3 individuos (EE = 0,39; rango = 1 - 10).

El peso de los pichones, una vez controlado el efecto del nido de procedencia, varió significativamente en función del sexo, siendo el peso menor en las hembras respecto a los machos (Estimador \pm EE = -1,09 \pm 0,49; Z = -2,22; p = 0,03). El porcentaje de varianza del peso explicado por el sexo fue del 6,50%, elevándose al 53,75% cuando consideramos el efecto aleatorio del nido de origen en el modelo. En cambio, el largo del tarso no difirió significativamente entre pichones de ambos sexos (Estimador \pm EE = 0,13 \pm 0,18; Z = 0,74; p = 0,46). Las hembras adultas presentaron

Tabla 1. Resumen del peso (gr) y medidas biométricas (mm) de tijaeretas sabaneras del centro de Argentina, durante las temporadas reproductivas 2015-2016 a 2017-2018. Para el sexo: H = Hembra, M = Macho.

Edad	Pichones			Juveniles			Inmaduros			Adultos			Totales		
	Media ± EE	Rango	n	Media ± EE	Rango	n	Media ± EE	Rango	n	Media ± EE	Rango	n	Media ± EE	Rango	n
Peso	H	25,35 ± 0,55	20,5 - 29,3	24			29,33 ± 0,52	28,2 - 30,4	4	30,79 ± 0,59	27,0 - 35,8	13	27,79 ± 0,35	20,5 - 35,8	90
	M	26,32 ± 0,48	24,1 - 31,2	19	29,5 ± 1,6	27,9 - 31,1	2	31,88 ± 1,49	28,8 - 35,2	4	31,92 ± 0,69	28,3 - 35,5			
Culmen	H	7,36 ± 0,12	6,9 - 8,6	9			12,16 ± 0,35	11,2 - 13,1	5	12,15 ± 0,12	11,5 - 13,0	13	10,75 ± 0,31	6,7 - 13,9	57
	M	7,5 ± 0,2	7,0 - 8,6	7	11,2 ± 0,5	10,7 - 11,7	2	12,68 ± 0,52	11,4 - 13,9	4	12,31 ± 0,13	11,4 - 13,3			
Tarso	H	18,66 ± 0,14	17,2 - 20,2	24			18,43 ± 0,34	17,6 - 19,3	5	18,72 ± 0,19	17,5 - 19,9	13	18,55 ± 0,07	16,35 - 20,20	96
	M	18,58 ± 0,17	16,4 - 20,0	22	18,25 ± 0,57	17,8 - 18,7	2	18,65 ± 0,31	17,9 - 19,4	4	18,21 ± 0,43	17,2 - 19,4			
Ala	H						102 ± 0,45	101 - 103	5	104,33 ± 0,58	101 - 107	12	106,61 ± 0,71	101 - 115	36
	M				103,5 ± 0,5	103 - 104	2	108,67 ± 3,18	105 - 115	3	110,21 ± 1,02	104 - 115			
Cola	H						158,25 ± 7,28	143 - 178	4	178,7 ± 8,3	119 - 207	10	200,23 ± 7,81	119 - 279	31
	M				140,5 ± 2,5	138 - 143	2	217,33 ± 22,15	189 - 261	3	237,8 ± 8,8	181 - 279			

significativamente menor cuerda de ala y menor largo de cola que los machos, mientras que el resto de las variables biométricas evaluadas de los adultos no se diferenciaron significativamente por el sexo (Tabla 2).

La tijaereta sabanera en su mayoría igualmente se mostró sin grasa o con la cavidad furcular con menos del 5% de grasa de la capacidad completa (Fig. 1A) y con el desarrollo de la musculatura pectoral formando una figura convexa, con el esternón marcado (Fig. 1B). En general, la mayoría de las hembras presentaron desarrollo del parche de incubación con vascularización extrema (Fig. 1C) y los machos cloaca levemente inflamada (Fig. 1D). La muda de las remeras y rectrices fue en su gran mayoría ausente: sólo una hembra inmadura presentó muda simétrica de las remeras, el resto presentó muda ausente de las remeras y sólo dos adultos, una hembra y un macho, presentaron muda asimétrica de las rectrices. El resto presentó muda ausente de las rectrices. Además, la presencia de muda de las plumas del cuerpo fue baja y el desgaste de las remeras (Fig. 1E) y rectrices fue moderado (Fig. 1F).

La grasa de los adultos de tijaereta sabanera de ambos sexos fue menor en 2015-2016 respecto a

2016-2017 (Estimador ± EE = -1,56 ± 0,39; z = -4,03, p < 0,001) y a 2017-2018 (Estimador ± EE = -1,18 ± 0,40; z = -2,93, p = 0,009; Tabla 3). El desgaste de las remeras fue menor en 2017-2018 respecto a 2015-2016 (Estimador ± EE = -0,91 ± 0,24; z = -3,77, p < 0,001) y a 2016-2017 (Estimador ± EE = -0,69 ± 0,29; z = -2,38, p = 0,04; Tabla 3). El desgaste de las rectrices fue mayor en 2015-2016 respecto a 2017-2018 (Estimador ± EE = 0,57 ± 0,20; z = 2,78, p = 0,01; Tabla 3). El peso de los adultos de ambos sexos disminuyó (Estimador ± EE = -0,05 ± 0,02) y el desarrollo del parche de incubación de las hembras adultas aumentó (Estimador ± EE = 0,01 ± 0,005) con el avance de la temporada reproductiva, es decir con la fecha (Tabla 3). El resto de las características de condición corporal, estado reproductivo, muda y desgaste del plumaje de tijaeretas sabaneras adultas no varió de acuerdo al año o la fecha de la temporada reproductiva (Tabla 3).

Discusión

En el centro de Argentina, la tijaereta sabanera difirió según el sexo en algunas de sus medidas biométricas, específicamente el peso, cuerda de ala y largo de cola, las cuales en su mayoría

Tabla 2. Resultados de modelos para evaluar la variación de las medidas biométricas y características de condición corporal, muda y desgaste del plumaje de tijeretas sabaneras adultas en relación al sexo. Las capturas fueron realizadas en La Pampa, Argentina, durante las épocas reproductivas de 2015-2016 a 2017-2018. Para las medidas biométricas se emplearon Modelos Lineales y para las características categóricas Modelos Lineales Generalizados.

	Estimador \pm EE	gl	Estadístico	p	Explicación
Peso	1,13 \pm 0,91	1, 22	F = 1,55	0,23	2,32%
Culmen	0,17 \pm 0,18	1, 26	F = 0,87	0,36	0,51%
Tarso	-0,37 \pm 0,26	1, 26	F = 1,98	0,17	3,50%
Ala	5,88 \pm 1,07	1, 24	F = 29,96	< 0,001*	53,67%
Cola	59,13 \pm 12,27	1, 20	F = 23,23	< 0,001*	51,42%
Grasa	-0,34 \pm 0,45	1	$\chi^2 = 0,59$	0,44	2,40%
Musculatura	0,11 \pm 0,19	1	$\chi^2 = 0,31$	0,58	2,19%
Muda del cuerpo	1,24 \pm 0,69	1	$\chi^2 = 3,57$	0,06	12,86%
Desgaste de remeras	0,06 \pm 0,17	1	$\chi^2 = 0,12$	0,73	0,44%
Desgaste de rectrices	-0,02 \pm 0,14	1	$\chi^2 = 0,02$	0,90	0,07%

coincide con los resultados obtenidos en otras regiones de su amplia distribución (Pyle 1997, Alderete & Capllonch 2010, Jahn & Tuero 2013, Mobley & Garcia 2015, Jahn *et al.* 2016, 2017, de la Peña 2016, Tuero *et al.* 2018). Además, reportamos características de su condición corporal, estado reproductivo y muda para la especie, similares a las encontradas en otras investigaciones y vinculadas estrechamente a la estación reproductiva en la cual se llevó a cabo este estudio. Por último, la mayoría de las características evaluadas en este trabajo no presentaron una variación temporal entre las temporadas reproductivas, a excepción del acúmulo de grasa y los desgastes de remeras y rectrices, ni durante la época reproductiva, a excepción del peso y el desarrollo del parche de incubación.

Aunque las medidas biométricas de la tijereta sabanera, incluyendo el peso, cuerda de ala y largo de cola coinciden con lo descrito en otras áreas de su distribución (Alderete & Capllonch 2010, Jahn & Tuero 2013, de la Peña 2016, Tuero *et al.* 2018), ampliamos la información disponible sobre el peso hasta 35,8 g y la cuerda del ala hasta 120 mm. Además, reportamos por primera vez para la especie su largo de tarso y culmen.

Como mayormente sucede en el resto de los passeriformes, se puede observar que los machos generalmente son mayores en peso y tamaño que las hembras (Pyle 1997, Mulvihill *et al.* 2004). Los pichones hembras de tijereta sabanera presentaron levemente menor peso que los machos y no difirieron según el tarso. Los adultos hembras de tijereta sabanera presentaron menor cuerda de ala y largo de cola que los machos, al igual que en Buenos Aires, Argentina (Jahn & Tuero 2013), correspondiente a la misma subespecie reportada en este trabajo.

Este estudio representa una de las primeras descripciones de la condición corporal, así como del estado reproductivo y muda para la especie (Jahn *et al.* 2016, 2017) y comprensiblemente dichas descripciones se relacionan con la época reproductiva en la cual se llevó a cabo este trabajo. El acúmulo de grasa fue generalmente bajo y el desarrollo de la musculatura fue mayoritariamente intermedio, lo cual se relaciona a que las tijeretas sabaneras se encuentran en época reproductiva, con menor contenido de grasa y desarrollo muscular respecto a los períodos migratorios (Newton 2007, Andersson *et al.* 2018). La mayoría de las hembras mostraron un alto grado de desarrollo del parche de

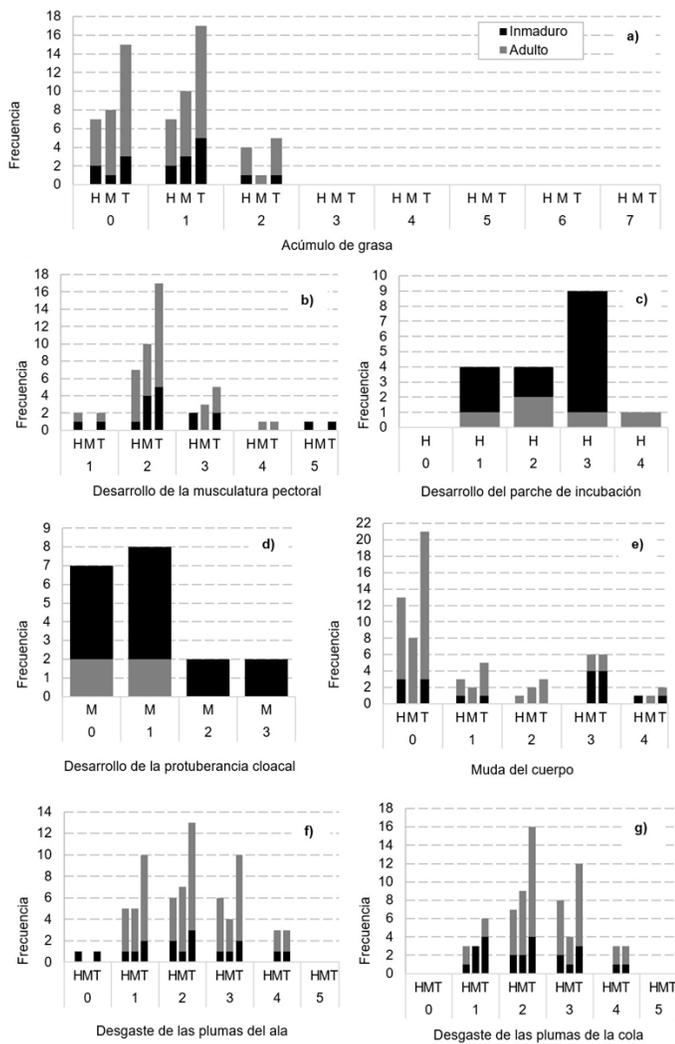


Figura 1. Frecuencias observadas de (A) y (B) características de condición corporal, (C) y (D) estado reproductivo, (E) muda y (F) y (G) desgaste del plumaje de tijeretas sabaneras discriminadas según la edad (inmaduro, adulto) y el sexo (H = hembra, M = Macho, T = totales), provenientes de La Pampa, Argentina durante las épocas reproductivas de 2015-2016 a 2017-2018.

incubación, con vascularización extrema, reflejando nuevamente la época reproductiva. Los machos presentaron un desarrollo de la cloaca no muy elevado, generalmente levemente inflamada, dado que en los tiránidos no desarrollan este órgano muy prominentemente, a comparación de otros paseriformes (Pyle 1997). Por otro lado, también concordantes con el momento reproductivo evaluado, la presencia de muda fue mayormente baja, como ya se ha documentado para esta especie en el área de estudio (Jahn et

al. 2016, 2017) y el desgaste de las remeras y rectrices fue moderado.

El acúmulo de grasa y el desgaste de las remeras y rectrices de las tijeretas sabaneras adultas variaron según los años de las temporadas reproductivas, lo cual podría estar relacionado a características no evaluadas en este estudio, como por ejemplo la variabilidad de recursos alimenticios que podrían diferir año tras año según las condiciones meteorológicas e influir sobre la condición corporal de las aves (Kitaysky et al. 1999, Jahn et al. 2010, Milenkaya et al. 2013). El resto de las características de condición corporal, estado reproductivo, muda corporal y desgaste del plumaje no variaron en relación al año de la temporada reproductiva estudiado. Además, las características evaluadas no presentaron una variación temporal durante la época reproductiva, a excepción de una leve variación temporal del peso y el desarrollo del parche de incubación. El peso de los adultos de ambos sexos disminuyó con el avance de la temporada reproductiva, lo cual entre otros factores podría deberse a lo que sucede en otras especies de paseriformes que regulan su peso durante la reproducción, permitiendo que los vuelos en la búsqueda de alimento para los pichones requieran menor gasto energético (Hillstrom 1995, Merila & Wiggins 1997, Blem & Blem 2006, Redfern 2010). Por otro lado, el desarrollo del parche de incubación de las hembras aumentó con el avance de la temporada reproductiva, en concordancia con la disminución del peso, como se ha observado también en otros paseriformes (Redfern 2010).

Presentamos una descripción robusta de la biometría, condición corporal, estado reproductivo y muda de la tijereta sabanera en el centro de Argentina, relevante para comprender la variabilidad morfológica durante el periodo reproductivo en la población más austral del *T. s.*

Tabla 3. Resultados de modelos para evaluar la variación del peso y características de condición corporal, estado reproductivo, muda y desgaste del plumaje de tijeretas sabaneras adultas en relación al año de la temporada reproductiva (2015-2016 a 2017-2018) y a la fecha (considerada como días transcurridos desde el 16 de noviembre de cada época reproductiva). Las capturas fueron realizadas en La Pampa, Argentina. Para el peso se empleó un Modelo Lineal y para las características categóricas Modelos Lineales Generalizados. El desarrollo del parche de incubación sólo se evaluó en hembras y la protuberancia cloacal sólo en machos y en estos dos parámetros se evaluó por separado el año de la temporada reproductiva y la fecha.

	gl	Estadístico	p	Explicación
Peso				
Año	2, 20	0,13	0,88	
Fecha	1, 22	F = 4,44	0,047*	13,00%
Grasa				
Año	2	$\chi^2 = 18,14$	0,0001*	38,71%
Fecha	1	$\chi^2 = 0,3$	0,58	
Musculatura				
Año	2	$\chi^2 = 1,29$	0,52	12,14%
Fecha	1	$\chi^2 = 1,91$	0,38	
Parche de incubación				
Año	2	$\chi^2 = 3,32$	0,19	33,35%
Fecha	1	$\chi^2 = 3,89$	0,048*	24,38%
Protuberancia cloacal				
Año	2	$\chi^2 = 2,3$	0,32	13,8%
Fecha	1	$\chi^2 = 3,26$	0,07	19,53%
Muda del cuerpo				
Año	2	$\chi^2 = 1,77$	0,41	6,94%
Fecha	1	$\chi^2 = 0,04$	0,85	
Desgaste de remeras				
Año	2	$\chi^2 = 18,26$	0,0001*	42,65%
Fecha	1	$\chi^2 = 0,35$	0,55	
Desgaste de rectrices				
Año	2	$\chi^2 = 9,23$	0,01*	26,31%
Fecha	1	$\chi^2 = 0,9$	0,34	

savana migrante. Dada la creciente pérdida de biodiversidad (Vitousek *et al.* 1997, MacDougall *et al.* 2013), las varias amenazas a las especies de aves migrantes en particular (BirdLife International 2014) y el gran desconocimiento general de la ecología y comportamiento de especies de aves migrantes sudamericanas (Martin 1996, Cueto *et al.* 2008, Cueto & Jahn 2008, Faaborg *et al.* 2010, Jahn *et al.* 2020), es importante evaluar y monitorear a las poblaciones naturales (Martin & Finch 1995). Por otro lado, diferentes factores, tanto propios de cada individuo como de la población, pueden modelar la condición corporal de las aves (Carey 1996, Machado-Filho *et al.* 2010, Milenkaya *et al.* 2013, 2015), así como su desarrollo (Tuero *et al.* 2018). Además, muchos taxones a nivel mundial experimentan actualmente una reducción en su masa y tamaño corporal, atribuido fundamentalmente al

calentamiento global (Van Buskirk *et al.* 2010, Gardner *et al.* 2011, Kovács *et al.* 2012, Rioux Paquette *et al.* 2014, Weeks *et al.* 2020). Entonces, los diferentes factores de selección en relación al contexto global podrían afectar a la tijereta sabanera en el largo plazo, por lo cual es necesario continuar explorando las características de la historia natural de especies poco estudiadas a lo largo de su distribución, para comprender los distintos mecanismos que regulan su evolución.

Agradecimientos

Gracias a la Subsecretaría de Ambiente y la Dirección de Recursos Naturales del Gobierno de La Pampa por proporcionar los permisos necesarios para llevar a cabo las actividades de campo y a los dueños de los establecimientos privados que gentilmente nos permitieron

ingresar a sus propiedades. Agradecemos a los más de 30 voluntarios de campo, especialmente F. G. López, M. L. Ambrosio y B. Martínez Miranzo, esta última también nos ayudó en la determinación de la edad de individuos capturados. También, agradecemos a dos revisores anónimos, que realizaron valiosos aportes, contribuyendo a mejorar el manuscrito. Este trabajo fue realizado con el aporte económico de la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (#2012/17225-2) y por el estipendio de la Beca Interna Doctoral del CONICET de MER (2015-2020). LP-R contó con una ayuda del programa “Becas Iberoamérica - Santander Investigación”. En memoria de M. Larrea-Sola y en reivindicación de la educación pública argentina, gratuita y de calidad.

Literatura citada

- ALDERETE, C. & P. CAPLLONCH. 2010. Pesos de aves Suboscines de Argentina. Nótulas faunísticas (Segunda serie) 58: 1-5.
- ANDERSSON, N., M. PIHA, K. MELLER, K. VÄLIMÄKI & A. LEHIKONEN. 2018. Variation in body condition of songbirds during breeding season in relation to sex, migration strategy and weather. *Ornis Fennica* 95: 70-81.
- BARTON, K. 2018. MuMIn: Multi-Model Inference. R package version 1421.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2014. Migratory birds and flyways (URL: www.birdlife.org/worldwide/programmes/migratory-birds-and-flyways). 15 de Junio de 2014.
- BROWN, M. E. 1996. Assesing body condition in birds. *Current Ornithology* 13: 67-135.
- VAN BUSKIRK, J., R. S. MULVIHILL & R. C. LEBERMAN. 2010. Declining body sizes in North American birds associated with climate change. *Oikos* 119: 1047-1055.
- BUTLER, J. M. 2009. DNA Extraction from forensic samples using chelex protocol. *Cold Spring Harb Protocols* 4: 18-21.
- CABRERA, A. L. & A. WILLINK. 1973. Biogeografía de América. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Departamento de Asuntos Científicos, Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, USA.
- CAREY, C. 1996. Avian energetics and nutritional ecology. Chapman & Hall, New York, 543 pp.
- CHAMBERS, J. M. 1992. Linear models. Págs. 95-144 en: Chambers, J. M. & T. J. Hastie (eds.). *Statistical Models in S*. Chapman & Hall/CRC, Nueva York, USA.
- CHESSER, R. T. 1994. Migration in South America: an overview of the austral system. *Bird Conservation International* 4: 91-107.
- CHMURA, H. E., H. M. KHAROUBA, J. ASHANDER, S. M. EHLMAN, E. B. RIVEST & L. H. YANG. 2019. The mechanisms of phenology: the patterns and processes of phenological shifts. *Ecological Monographs* 89: e01337.
- CODY, M. L. 1971. Ecological aspects of reproduction. Págs. 461-512 en: Farner, D. S. & J. R. King (eds.). *Avian Biology*, Academic Press, Nueva York, USA.
- CRAWLEY, M. J. 2015. *Statistics: An introduction using R*. Imperial College, London, 339 pp.
- CUETO, V. R. & A. E. JAHN. 2008. Sobre la necesidad de tener un nombre estandarizado para las aves que migran dentro de América del Sur. *El Hornero* 23: 1-4.
- CUETO, V. R., J. LOPEZ DE CASENAVE & L. MARONE. 2008. Neotropical austral migrant landbirds: Population trends and habitat use in the central Monte desert, Argentina. *The Condor* 110: 70-79.
- DENNIS, P. 2003. Sensitivity of upland arthropod diversity to livestock grazing, vegetation structure and landform. *Journal of Food Agriculture and Environment* 1: 301-307.
- ELLEGREN, H. 1996. First gene on the avian W chromosome (CHD) provides a tag for universal sexing of non-ratite birds. *Proceedings: Biological Sciences* 263: 1635-1641.
- EVERITT, B. S. & T. HOTHORN. 2010. *A Handbook of Statistical Analyses Using R*. CRC press, Nueva York, USA.
- FAABORG, J., R. T. HOLMES, D. ANDERS, K. L. BILDSTEIN, K. M. DUGGER, S. GAUTHREAU, P. HEGLUND, K. A. HOBSON, A. E. JAHN, D. H. JOHNSON, S. C. LATTA, D. J. LEVEY, P. P. MARRA, C. L. MERKORD, E. NOL, S. I. ROTHSTEIN, T. W. SHERRY, T. S. SILLETT, F. R. THOMPSON & N. WARNOCK. 2010. Conserving migratory landbirds in the New World: Do we know enough? *Ecological Applications* 20: 398-418.
- GARDNER, J. L., A. PETERS, M. R. KEARNEY, L. JOSEPH & R. HEINSOHN. 2011. Declining body size: a third universal response to warming? *Trends in Ecology and Evolution* 26: 285-291.
- GRIFFITHS, R., M. C. DOUBLE, K. ORR & R. J. G. DAWSON. 1998. DNA test to sex most birds. *Molecular Ecology* 7: 71-1075.
- HARPER, D. G. 1999. Feather mites, pectoral muscle condition, wing length and plumage coloration of passerines. *Animal Behaviour* 58: 553-562.
- HOTHORN, T., F. BRETZ & P. WESTFALL. 2008. Simultaneous inference in general parametric models. *Biometrical Journal* 50: 346-363.
- JAHN, A. E., D. J. LEVEY, A. M. MAMANI, M. SALDIAS, A. ALCOBA, M. J. LEDEZMA, B. FLORES, J. Q. VIDOZ & F. HILARION. 2010. Seasonal differences in rainfall, food availability, and the foraging behavior of Tropical Kingbirds in the southern Amazon Basin. *Journal of Field Ornithology* 81: 340-348.
- JAHN, A. E., D. J. LEVEY, V. R. CUETO, J. P. LEDEZMA, D. T. TUERO, J. W. FOX & D. MASSON. 2013. Long-distance bird migration within South America revealed by light-level geolocators. *The Auk* 130: 223-229.
- JAHN, A. E. & D. T. TUERO. 2013. Fork-tailed Flycatcher (*Tyrannus savana*) Neotropical Birds Online (URL: <https://neotropicalbirds.cornelledu/Species-Account/nb/species/fotfly/overview>). 20 de mayo de 2019.
- JAHN, A. E., J. I. GIRALDO, M. MACPHERSON, D. T. TUERO, J. H. SARASOLA, J. CEREGHETTI, D. MASSON & M. V. MORALES. 2016. Demographic variation in timing and intensity of feather molt in migratory Fork-tailed Flycatchers (*Tyrannus s savana*). *Journal of Field Ornithology* 87: 143-154.
- JAHN, A. E., V. BEJARANO, M. B. GUZMÁN, L. M. BROWN, I. C.

- C. PROVINCIAI, J. CEREGHETTI, V. R. CUETO, J. I. GIRALDO, V. GÓMEZ-BAHAMÓN, M. S. HUSAK & H. K. LEPAGE. 2017. Molting while breeding? Lessons from new world Tyrannus flycatchers. *Journal of Ornithology* 158(4): 1061–1072.
- JAHN, A. E., V. R. CUETO, C. S. FONTANA, A. C. GUARALDO, D. J. LEVEY, P. P. MARRA & T. B. RYDER. 2020. Bird migration within the Neotropics. *The Auk* 137: 1–23.
- JOHNSON, E. I. & J. D. WOLFE. 2018. Molt in Neotropical birds: life history and aging criteria. CRC Press, Nueva York, USA.
- KITAYSKY, A. S., J. C. WINGFIELD & J. F. PIATT. 1999. Dynamics of food availability, body condition and physiological stress response in breeding Black-legged Kittiwakes. *Functional Ecology* 13: 577–584.
- KOVÁCS, S., P. FEHÉRVÁRI, K. NAGY, A. HARNOS & T. CSÖRGÖ. 2012. Changes in migration phenology and biometrical traits of Reed, Marsh and Sedge Warblers. *Central European Journal of Biology* 7: 115–125.
- LABOCHA, M. K. & J. P. HAYES. 2012. Morphometric indices of body condition in birds: a review. *Journal of Ornithology* 153: 1–22.
- LACK, D. 1968. Ecological adaptations for breeding in birds. Methuen, London, UK.
- LEITH, H. L. 1974. Phenology and seasonality modeling. Springer, Nueva York, USA.
- MACDOUGALL, A. S., K. S. MCCANN, G. GELLNER & R. TURKINGTON. 2013. Diversity loss with persistent human disturbance increases vulnerability to ecosystem collapse. *Nature* 494: 86–89.
- MACHADO-FILHO, R. N., G. M. BALSAMÃO & M. Â. MARINI. 2010. Seasonal differences in immune profiles and body conditions of migratory and permanent resident Neotropical flycatchers. *The Condor* 112: 579–590.
- MARTIN, K. 1995. Patterns and mechanisms for age-dependent reproduction and survival in birds. *American Zoologist* 35: 340–348.
- MARTIN, T. E. 1996. Life history evolution in tropical and South temperate birds: What do we really know? *Journal of Avian Biology* 27: 263–272.
- MARTIN, T. E. & D. M. FINCH. 1995. Ecology and management of Neotropical migratory birds: A synthesis and review of critical issues. Oxford, Nueva York, USA.
- MASON, P. 1985. The nesting biology of some passerines of Buenos Aires, Argentina. *Neotropical Ornithology* 36: 954–972.
- MEZQUIDA, E. T. 2002. Nidificación de ocho especies de Tyrannidae en la Reserva de Ñacuñán, Mendoza, Argentina. *El Hornero* 17: 31–40.
- MILENKAYA, O., D. H. CATLIN, S. LEGGE & J. R. WALTERS. 2015. Body condition indices predict reproductive success but not survival in a sedentary, tropical bird. *PLoS ONE* 10: e0136582.
- MILENKAYA, O., N. WEINSTEIN, S. LEGGE & J. R. WALTERS. 2013. Variation in body condition indices of crimson finches by sex, breeding stage, age, time of day, and year. *Conservation Physiology* 1: 1–14.
- MOBLEY, J. & E. F. J. GARCIA. 2015. Fork-tailed Flycatcher (*Tyrannus savana*). Pág. 425 en: del Hoyo J., A. Elliot, J. Sargatal, D. A. Christie & E. de Juana (eds.). Handbook of the birds of the world alive. Lynx Edicions, Barcelona, España.
- MØLLER, A. P. & F. DE LOPE. 1999. Senescence in a short-lived migratory bird: age, dependent morphology, migration, reproduction and parasitism. *Journal of Animal Ecology* 68: 163–171.
- MULVIHILL, R. S., LEBERMAN R. C. & A. J. LEPPOLD. 2004. Relationships among body mass, fat, wing length, age and sex for 170 species of birds banded at Powdermill Nature Reserve. Eastern Bird Banding Association, Rector, USA.
- NABC. 2003. Manual para anillar Paseriformes y cuasi-Paseriformes del anillador de Norteamérica. North American Banding Council, Point Reyes Station, USA.
- NEWTON, I. 2007. The migration ecology of birds. Academic press, Elsevier, London, 984 pp.
- OWEN, J. C. 2011. Collecting, processing, and storing avian blood: a review. *Journal of Field Ornithology* 82: 339–354.
- OYARZABAL, M., J. CLAVIJO, L. OAKLEY, F. BIGANZOLI, P. TOGNETTI, I. BARBERIS, H. M. MATURO, R. ARAGÓN, P. I. CAMPANELLO, D. PRADO, M. OSTERHELD & R. J. C. LEÓN. 2018. Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral* 28: 40–63.
- PEIG, J. & A. J. GREEN. 2009. New perspectives for estimating body condition from mass / length data: the scaled mass index as an alternative method. *Oikos* 118: 1883–1891.
- PEIG, J. & A. J. GREEN. 2010. The paradigm of body condition: a critical reappraisal of current methods based on mass and length. *Functional Ecology* 24: 1323–1332.
- DE LA PEÑA, M. R. 2016. Aves argentinas: descripción, comportamiento, reproducción y distribución. Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales “Florentino Ameghino” (Nueva Serie) 21: 1–633.
- PEREIRA, P. & M. Â. MARINI. 2015. An intratropical migratory passerine can quickly improve its physiological condition during post migration, reproduction and departure phases on the breeding site in the Cerrado. *Revista Brasileira de Ornitologia* 23: 428–436.
- PÉREZ-ARTEAGA, A., C. C. MARTÍNEZ-CHÁVEZ & J. SALGADO-ORTIZ. 2019. Body condition of the Upland sandpiper (*Bartramia longicauda*) en route Through central México. *Ornitología Neotropical* 30: 73–78.
- PYLE, P. 1997. Identification Guide to North American Birds, Part I: Columbidae to Ploceidae. Slate Creek Press, Point Reyes Station, USA.
- PYLE, P., A. ENGLISH & D. A. KELT. 2015. Manual para estimar edad y sexo en aves del Parque Nacional Bosque Fray Jorge y Chile central, con notas sobre rangos de distribución y estación reproductiva. Occasional Papers of The Museum of Natural Science, Louisiana State University, Baton Rouge, USA.
- RALPH, C. J., G. R. GEUPEL, P. PYLE, T. E. MARTIN & D. F. DE SANTE. 1993. Handbook of field methods for monitoring landbirds. Pacific Southwest Research Station, Albany, USA.
- R CORE TEAM. 2017. R: A language and environment for statistical computing. Versión 3.5.1.
- REBOLLO, M. E., A. E. JAHN, J. CEREGHETTI, S. A. PEREYRA FERNANDEZ & J. H. SARASOLA. 2020. Nest-site selection and breeding success of two neotropical austral migrant birds in a semiarid forest: A comparison of sites with and without livestock. *Journal of Arid Environments* 177: 104121.
- REDFERN, C. P. F. 2010. Brood-patch development and female body mass in passerines. *Ringling & Migration* 25 (1): 33–41.
- RIoux PAQUETTE, S., F. PELLETIER, D. GARANT & M. BELISLE. 2014. Severe recent decrease of adult body mass in a

- declining insectivorous bird population. Proceedings of the Royal Society Biological Sciences 281: 20140649.
- ROSIŃSKA, K. 2007. Biometrics and morphology variation within sex-age groups of Robins (*Erithacus rubecula*) migrating through the Polish Baltic Coast. The Ring 29: 91–106.
- SALVADOR, S. A. 2013. Biología de la tijereta (*Tyrannus s. savana*) en el Departamento General San Martín, Córdoba, Argentina. Historia Natural (Tercera Serie) 3: 47–59.
- STEWART, R. L. M., C. M. FRANCIS & C. MASSEY. 2002. Age-related differential timing of spring migration within sexes in passerines. The Wilson Bulletin 114: 264–271.
- TUERO, D. T., A. E. JAHN & M. MACPHERSON. 2019. Bird migration in South America: the fork-tailed flycatcher (*Tyrannus savana*) as a case study. Págs. 133–154 en: -Rebores, J. C., V. -D. -Fiorini & D. -T. -Tuero (eds.). Behavioral Ecology of Neotropical Birds. Springer, Cham, Suiza.
- TUERO, D. T., A. E. JAHN, M. S. HUSAK, D. V. ROEDER, D. A. MASSON, F. M. PUCHETA, T. J. MICHELS, A. QUICKLE, J. Q. VIDOZ, M. DOMÍNGUEZ & J. C. REBOREDA. 2018. Ecological determinants of *Tyrannus* flycatcher nestling growth at north-and south-temperate latitudes. The Auk: Ornithological Advances 135 (3): 439–448.
- VITOUSEK, P. M., H. A. MOONEY, J. LUBCHENCO & J. M. MELILLO. 1997. Human domination of earth's ecosystems. Science 277: 494–499.
- WEEKS, B.C., D.E. WILLARD, M. ZIMOVA, A.A. ELLIS, M.L. WITYNSKI, M. HENNEN & B.M. WINGER. 2020. Shared morphological consequences of global warming in North American migratory birds. Ecology Letters 23; 316–325.
- ZUUR, A. F., E. N.IENO, N. J.WALKER, A. A. SAVALIEV & G. M. SMITH. 2009. Mixed effects models and extensions in ecology with R. Springer, Nueva York, USA.

Recibido: 20 de noviembre de 2020 Aceptado: 27 de julio de 2021

Citación: REBOLLO, M.E, A.E. JAHN, J. CEREGHETTI, L. PÉREZ-RODRÍGUEZ & J.H. SARASOLA. 2021. Biometría, condición corporal, estado reproductivo y muda de *Tyrannus s. savana* en el centro de Argentina. Ornitología Colombiana 20: 13-25.

Residencia y nuevos sitios de reproducción del chorlito colirrojo (*Charadrius vociferus*. Charadriiforme: Charadriidae) en la Sabana de Bogotá, Colombia

Residence and new reproduction sites of Killdeer (*Charadrius vociferus*. Charadriiforme: Charadriidae) in the Bogotá highland plateau, Colombia

Fernando Castro-Vargas¹, Jonathan Candil-Méndez¹, Estefanía Gómez-Betancurt¹ & Darwin Ortega-Chamorro¹

¹Fundación Parque Jaime Duque

✉ fcastro@parquejaimeeduque.com.co

Resumen

El chorlito colirrojo (*Charadrius vociferus*) es una especie de ave playera del continente americano que anida en zonas de pastizales inundables y estuarios, además de áreas con perturbaciones antrópicas y con poca o ausente vegetación incluyendo zonas agrícolas y parqueaderos, lo que ha causado afectaciones en sus tasas reproductivas y un posible declive poblacional. Aunque existe amplia información sobre aspectos biológicos de la especie en Norteamérica, aspectos reproductivos en el sur del continente son casi desconocidos. Este estudio se realizó en la reserva natural Ecoparque Sabana, en proceso de restauración ecológica, ubicada en la Sabana de Bogotá, Colombia, mediante censos mensuales en diez transectos de banda de 150 x 50 m realizados entre 2017 y 2020, se registró la especie, número de individuos y cobertura usada. En complemento, se buscaron nidos semanalmente entre los meses de marzo y agosto desde 2018 a 2020 de los cuales se tomaron medidas de nidos, huevos y/o crías, que se describen en el presente estudio. Se registraron ocho eventos reproductivos al interior de la reserva natural, un área fuera del ámbito de anidación reportado para la especie. Igualmente se presenta un compilado de los reportes en Colombia de *C. vociferus* consignados en la plataforma eBird, encontrando una mayor presencia en el departamento de Cundinamarca. Con base en lo anterior, se presenta el primer reporte oficial que evidencia la residencia y anidación de la especie en esta zona del continente suramericano. Sin embargo, estudios sobre el estado poblacional de *C. vociferus* en Colombia son requeridos.

Palabras clave: ave playera, humedales, Andes, anidación

Abstract

The Killdeer (*Charadrius vociferus*) is a species of shorebird from the American continent that nests in estuaries and flooded pastures, as in anthropogenic perturbation areas and few or absent vegetation including agricultural areas and parking lots, causing low reproduction rates and a potential population decrease. Even if information about biological aspects is well known in North America, reproductive aspects in the south of the continent are almost unknown. This study took place in Ecoparque Sabana nature reserve, which is under ecological restoration, located in the Bogotá Savannah, Colombia. Between 2017 and 2020, through monthly surveys in ten 150 x 50 – m transects, we registered the species, number of individuals and used coverage. In addition, we search for nests weekly between March and August from 2018 to 2020, taking nests, eggs and chick measures, that are described in this study. We obtained eight reproductive events in the nature reserve, an area out of the natural nesting range reported for the species. A compilation of the Colombian reports posted in the platform eBird of *C. vociferus* is presented, showing higher presence in Cundinamarca. Based on this information, we present the first official report describing residence and nesting of the species in this zone of the south American continent. However, studies about the status of the population of *C. vociferus* in Colombia are required.

Key words: shorebird, wetlands, Andes, nesting

Introducción

Charadrius vociferus se distribuye ampliamente en Norteamérica desde Alaska y Canadá, hasta Centroamérica, el Caribe (Chávez-Villavicencio *et al.* 2015; van Dort 2019) y Sudamérica. En Norteamérica se calcula que su población supera el millón de individuos incluso llegando a dos millones, lo que la convierte en una de las aves playeras más comunes (Andres *et al.* 2012). En la actualidad se reconocen tres subespecies con variaciones geográficas y diferencias leves en tamaño y coloración. *C.v. vociferus* se reproduce en Norteamérica y es migratoria en Centro y Sudamérica y en el Caribe; *C.v. ternominatus* residente de Bahamas y Antillas Mayores y *C.v. peruvianus* residente desde Ecuador hasta el noreste de Chile con una posible expansión hacia el norte de Sudamérica (Jackson & Jackson 2020). Para Centroamérica se tienen registros reproductivos en Costa Rica (Stiles 1988), Panamá (Angerh & Dean 2010), Nicaragua (eBird 2019, como se citó en van Dort 2019) y Honduras (van Dort 2019), este último de la subespecie *C.v. vociferus*.

En Sudamérica esta especie se registra en Colombia, Venezuela, Perú, Ecuador y Chile, disminuyendo sus poblaciones conforme se aproxima a las latitudes australes (Senner & Pratolongo 2014, García-Walther *et al.* 2017). Existe evidencia de actividad reproductiva en Chile en la desembocadura del río Lluta (Marín *et al.* 2002; García-Walther *et al.* 2017), en Perú en Laguna de Medio Mundo (Tovar 1977), Pantanos de Villa en Lima (Torres *et al.* 2006) y en el humedal Paraíso en Huacho (Chávez-Villavicencio *et al.* 2015), en Venezuela en Sabana Larga del estado de Falcón (Contreras *et al.* 2020) y en Colombia en la Sabana de Bogotá, Cundinamarca (Morales 2017, Castro-Vargas *et al.* 2019, 2020) y al suroccidente del país en Nariño (Sequeda-Zuleta *et al.* 2021). Registros adicionales de

presencia en Colombia incluyen los departamentos de Magdalena, La Guajira, Bolívar, Córdoba, Antioquia y Nariño (eBird 2020). Pese a esto, para el país se considera únicamente como migrante boreal (Ayerbe 2019, Jackson & Jackson 2020).

Los ciclos de anidación comienzan generalmente en marzo hasta finales junio, con intentos atípicos reportados hasta octubre en diferentes zonas del continente (Jackson & Jackson 2020). Los sitios más comunes de anidación incluyen pastizales inundables, estuarios o zonas desprovistas de vegetación, así como áreas de ganadería, grava de parqueaderos, planicies industriales e incluso zonas cercanas a vías férreas, techos y campos de golf (eBird 2020). Esta selección representa varios riesgos como la muerte de la cría por exceso de frío o calor, el tráfico de maquinaria pesada y el pisoteo de las personas al movilizarse, factores importantes que afectan el éxito reproductivo (Post 1996, Lafferty *et al.* 2006; Jackson & Jackson, 2020).

Aunque existe evidencia de eventos reproductivos en Sudamérica y específicamente en Colombia, es poca la información sobre zonas de anidación y características de la nidada, así como la permanencia de la especie en Colombia. Por medio de registros mensuales poblacionales y la descripción de ocho eventos reproductivos se pretende aumentar el conocimiento sobre la biología de la especie y su residencia en la Sabana de Bogotá, Colombia.

Materiales y métodos

Área de estudio. – Se ubicó en la Fundación Parque Jaime Duque (4°56'48"N, 73°57'45"O), municipio de Tocancipá, Sabana de Bogotá (Cundinamarca, Colombia), a 2570 msnm. La temperatura promedio anual en el área varía entre los 7 y 19°C con mínimas de 3°C y una

precipitación anual de régimen bimodal con promedio de 700 mm (Sánchez 2019). En las instalaciones del Parque, al costado oriental, se encuentra la Reserva Natural de la Sociedad Civil Ecoparque Sabana integrada al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). La Reserva comprende 70 ha de ecosistema de humedal (incluyendo franja terrestre y acuática), que limita al noroccidente con zonas de recreación pasiva del Parque, áreas de pastizal, principalmente de pasto kikuyo (*Cenchrus clandestinum*) y parqueaderos en placas de concreto, grava y zonas inundables con arena y vegetación rala (Fig. 1).

Dentro de la Reserva Natural Ecoparque Sabana, se desarrolla un proyecto de restauración ecológica que ha implicado la adecuación del terreno por medio de la apertura y suavizado de la pendiente de los bordes de los cuerpos de agua, la remoción de escombros, la conformación de islas acuáticas y la formación de zonas de transición o litorales, en donde la expresión del banco de semillas genera parches de *Juncus bogotensis*, *Polygonum hydropiper*, *Brassica* sp., y *Carex* sp.

Registro de datos. — Los datos se obtuvieron entre octubre de 2017 y octubre de 2020. Los registros se realizaron cada mes en 10 transectos de 150 m de longitud con ancho de banda de 50 m, entre las 6:30 y 10:00 horas (Ruiz-Gutiérrez *et al.* 2019). En cada transecto se registró la especie, número de individuos y cobertura usada que variaba entre borde de humedal, vegetación flotante, pasto kikuyo, plantaciones asociadas al proceso de restauración ecológica y ave en vuelo. Se calculó la probabilidad de ocurrencia basado en el número de registros por cobertura (Ruiz-Gutiérrez *et al.* 2019).

Entre los meses de marzo y agosto de 2018 y 2020 se realizaron búsquedas semanales de

nidos, posterior a la identificación de comportamientos relacionados a la reproducción como vuelos circulares, vocalizaciones, protección de territorios y despliegue de ala rota (Deane 1944, Phillips 1972). Las búsquedas de nidos las realizó el personal de campo de la Reserva Natural, quien fue capacitado en la identificación y reporte de nidos, especialmente en las áreas propicias para la anidación de la especie como zonas de parqueadero y con movimiento de tierra reciente (Taft & Haig 2006).

Cada nido encontrado fue medido en largo, ancho y profundidad con una regla de 1 mm de precisión. Se registró el número de huevos, largo y ancho del huevo por medio de un calibrador digital de 0.01 mm y se calculó la tasa de eclosión teniendo en cuenta el número de nacimientos. De igual forma, se identificaron los materiales de construcción del nido, se fotografiaron y consignaron los registros *in situ*.

Cuando se encontró una cría, se midió el peso, longitud del culmen (LC), ancho del pico entre comisuras (APc), longitud del tarso (LT) y longitud del ala cerrada (LA). La determinación de la edad de las crías se basó en el peso y las características de plumaje observando tres rasgos relevantes; la presencia de la doble banda pectoral que se hace visible alrededor de los 20 días de vida, el anillo ocular que pasa de rosa pálido a rojo intenso en la etapa adulta y el peso (Fig. 2) (Powell *et al.* 1997, Madison-Kennedy 2012).

Para las variables de LC, APc, LT y LA de las crías al igual que las variables numéricas de los nidos y huevos, se calculó la media y desviación estándar acompañadas del intervalo de confianza del 95%. Para la abundancia mensual se calculó el promedio y la desviación estándar expuesta en un gráfico de líneas. Para el largo y ancho de los huevos encontrados, se realizó la prueba t de Student con valores de referencia para la especie



Figura 1. Sitios de anidación de *Charadrius vociferus* dentro de la reserva natural Ecoparque Sabana en proceso de restauración ecológica y áreas de recreación para visitantes de la Fundación Parque Jaime Duque.

en el norte del continente según lo reportado en Grinnell *et al.* (1918), Nol & Lambert (1984), Fair (1993) y Hauber (2014).

Con el propósito de conocer otros reportes de la presencia de la especie en el país, se recurrió a la plataforma eBird recopilando todos los registros históricos de presencia y reproducción, determinando las zonas de mayor ocurrencia para Colombia y cuantificando los eventos reproductivos según las categorías propuestas por la plataforma.

Resultados

Se obtuvo un total de 109 registros de *C. vociferus* durante el tiempo de estudio, distribuidos en

cinco coberturas con diferente probabilidad de ocurrencia; ave en vuelo 32,7%, borde de humedal 27,1%, vegetación flotante de humedales 19,6%, pasto kikuyo 15,9% y plantaciones asociadas al proceso de restauración ecológica 4,7%. El registro mensual de individuos varió entre uno y seis con un promedio de $1,9 \pm 1,2$ individuos. Registros casuales permitieron observar individuos en la zona de parqueadero, especialmente en las zonas inundadas.

Se establecieron tres picos de abundancia; entre marzo y abril, cuando las aves expresan comportamientos asociados al cortejo (vuelos circulares y vocalizaciones) y en septiembre y noviembre cuando algunas zonas se inundan debido a la temporada de lluvia generando una



Figura 2. Cambios en el anillo ocular y la doble banda pectoral en crías de *Charadrius vociferus* (A) 1 día (B) 10 días aprox (C) 28 días aprox.

posible aglomeración de la especie (Fig. 3).

Respecto de los eventos reproductivos, se registraron un total de ocho, incluyendo tres nidos con huevos, cuatro hallazgos de polluelos y una observación de juveniles (Fig. 4 y 5). Estos eventos ocurrieron en áreas desprovistas de plantas o con vegetación rala, compuestas principalmente de arena o pequeñas piedras como grava. Algunos sectores en temporada de lluvia presentaron inundación.

Los nidos se registraron en mayo de 2018 y abril y junio de 2020, la excavación fue poco profunda y de forma circular (largo: $10,5 \pm 2,5$ cm IC: 2,82, ancho: $9,8 \pm 2,3$ cm IC: 2,60, profundidad: $1,6 \pm 0,5$ cm IC: 0,56; $n = 3$ nidos), compuestos principalmente por pequeñas ramas de vegetación seca (3 a 5 cm) como *J. effusus* y *C. clandestinum*, además de rocas (1,5 a 3,5 cm) de colores claros blanquecinos o cafés, similares al sustrato de la zona. Dos nidos contenían tres huevos y un nido cuatro. Los huevos fueron de color crema a beige con manchas de diversos tamaños de color negro, gris y café verdoso en forma de gota alargada (largo: $38,19 \pm 1,82$ mm IC: 1,33, ancho: $26,0 \pm 0,4$ mm IC: 0,30; $n = 7$ huevos) (Fig. 5), con una tasa de eclosión del 83%.

En mayo de 2018 se registraron tres crías de diez días de vida, en mayo y julio de 2019 dos y uno con ocho y tres días de vida respectivamente, mientras que en abril de 2020, dos con dos días de vida. En todos los casos las crías estaban acompañadas de ambos padres, los cuales realizaron el despliegue de simular tener el ala rota cuando hubo aproximación por parte de los observadores. Las crías permanecieron inmóviles en el suelo. En abril de 2018 se observaron tres juveniles de 20 días aproximadamente, acompañados de los adultos quienes exhibieron comportamientos de distracción ante la presencia del observador (Fig. 4). En este caso, las crías no permanecieron en el sitio, corrieron lejos del observador porque aún no poseían capacidad de vuelo.

Se obtuvieron medidas morfométricas de catorce crías de diferentes edades (Tabla 1), siete de ellos de un día de vida donde se incluye; peso: $7,9 \pm 0,84$ g IC: 0,62, LC: $8,02 \pm 0,38$ mm IC: 0,28, APc: $4,69 \pm 0,67$ mm IC: 0,50, LT: $22,73 \pm 0,98$ mm IC: 0,72 y LA: $1,6 \pm 0,23$ cm IC: 0,17.

Por último, se recopiló un total de 64 registros en la plataforma eBird entre observaciones, comentarios y fotografías de *C. vociferus* en siete departamentos de Colombia. Al centro del país

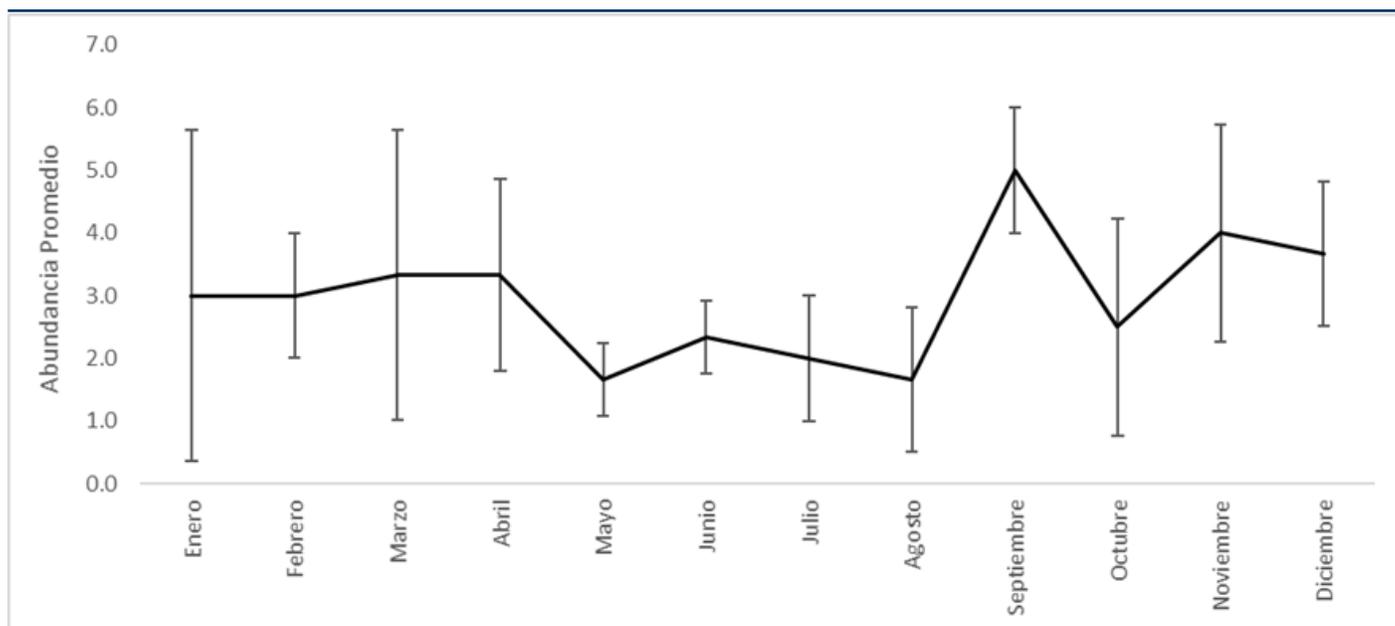


Figura 3. Abundancia promedio mensual y desviación estándar de registros de *Charadrius vociferus* entre octubre de 2017 a octubre de 2020 en Ecoparque Sabana de la Fundación Parque Jaime Duque.

para Cundinamarca en cinco municipios (Cajicá, Chía, Sopó, Tabio y Tocancipá) reportó 66 individuos en 36 listas entre junio del 2014 y septiembre del 2020, al norte en Magdalena entre 2012 y 2019 reportó 17 individuos en once listas, la Guajira para el mismo periodo diez individuos en catorce listas, Bolívar entre 1995 y 2019 catorce individuos en seis listas siendo este el registro más antiguo; Córdoba en el 2001 registró un individuo en una lista, al noroccidente para Antioquia en 2018 se registró dos individuos en dos listas y al suroccidente Nariño ocho individuos en trece listas. En todos los meses del año se reportó presencia de la especie, siendo septiembre y octubre con nueve y ocho registros respectivamente la temporada con mayores reportes. Los meses de menos reportes fueron junio y diciembre con dos cada uno (eBird 2020).

Discusión

Desde principios del siglo XXI se reporta la disminución de las poblaciones reproductivas de *C. vociferus* en todo el territorio norteamericano y las migraciones a estados del oeste medio (Sanzenbacher & Haig 2001; Jorgensen *et al.*

2009). Factores externos como la pérdida y degradación de humedales en Norteamérica, la destrucción de nidos, depredación y presencia de toxinas potencialmente dañinas generadas a partir de la construcción de carreteras y expansión de zonas de agricultura y otras áreas alteradas, pueden estar impulsando a la especie a buscar nuevos sitios de anidación (Sanzenbacher & Haig 2001).

Si bien la biología de *C. vociferus* indica que su ámbito de distribución y reproductivo corresponde a Norteamérica y Centroamérica, de acuerdo con Joseph *et al.* (1999), la historia evolutiva de la especie puede implicar un cambio en el área de reproducción, ampliando su ámbito hasta Sudamérica. Es por esto que en países como Perú, Venezuela, Ecuador y Chile ya existen reportes de eventos reproductivos, aunque el conocimiento sobre estos en Colombia es limitado y poco preciso, lo que se debe principalmente a que la información es obtenida por medio de observaciones casuales o métodos indirectos, además de la dificultad en la detección de nidos y crías (Sanzenbacher & Haig 2002). Este documento contiene los primeros registros

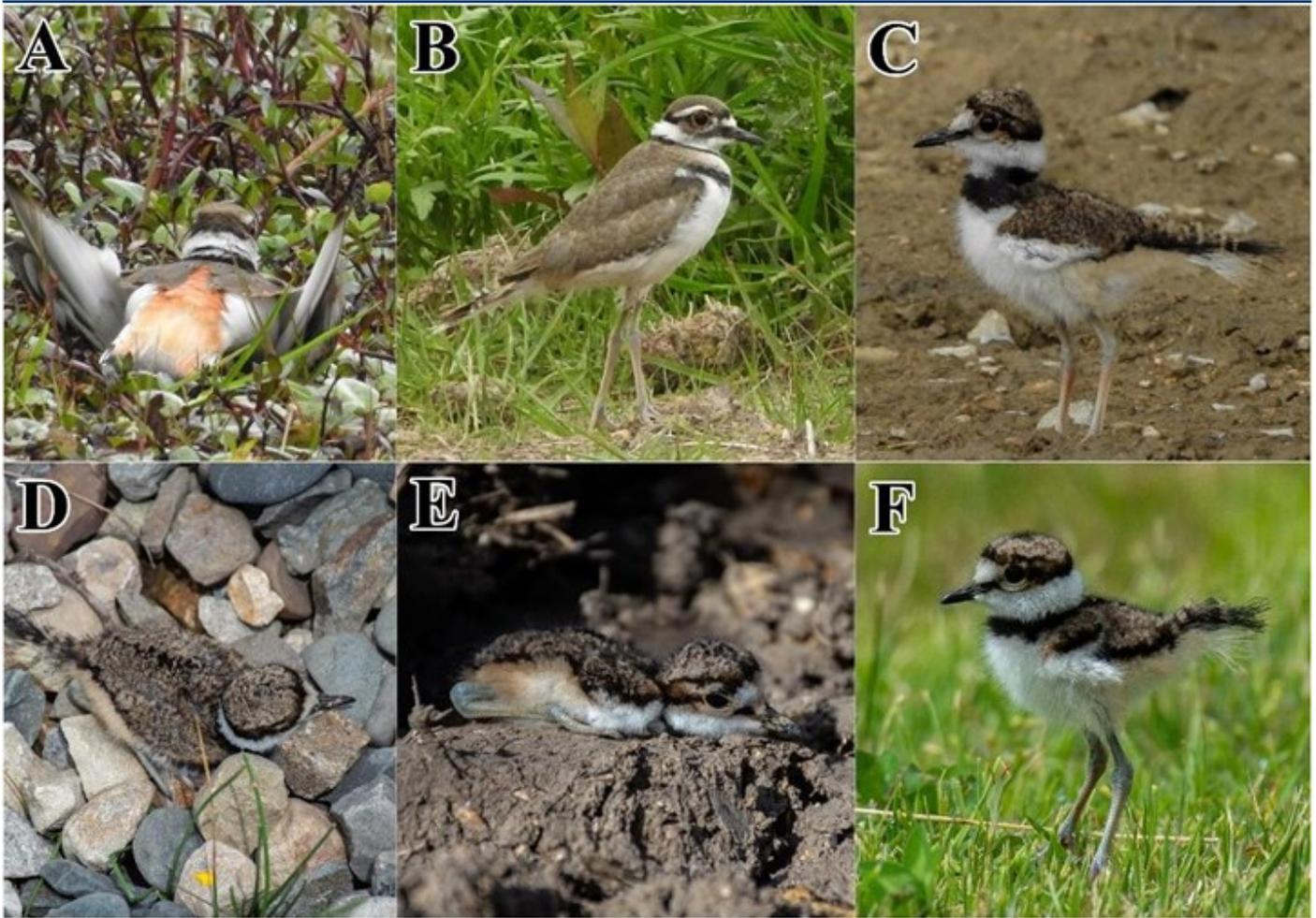


Figura 4. (A) Adulto de *Charadrius vociferus* exhibiendo comportamiento de "ala rota" o "broken-wing display" (B) Cría de 20 días aprox. de vida registrado el 30 de abril del 2018 con presencia tenue de la doble banda pectoral (C) Cría de 10 días de vida aprox. registrado el 27 de mayo del 2018 (D) Cría de 8 días de vida aprox. registrado el 16 de mayo del 2019 (E) Cría de 3 días de vida aprox. registrado el 8 de julio del 2019 (F) Cría de 2 días de vida aprox. registrado el 30 de abril del 2020.

detallados para el país.

Jackson & Jackson (2020) indican que la densidad poblacional de esta especie puede estar regulada por la disponibilidad de recursos y la competencia por el territorio durante la temporada de cría, por lo que zonas como la Sabana de Bogotá y en general el norte de Sudamérica, pueden estar brindando espacios donde la competencia intraespecífica es menor y los recursos son constantes, haciendo que algunos individuos no regresen a sus áreas reproductivas regulares (Contreras *et al.* 2020). Zonas en restauración ecosistémica, como el área de estudio, tienden a favorecer la recuperación y establecimiento de invertebrados como

artrópodos, anélidos y moluscos, principales componentes de la dieta de aves playeras (van der Hammen *et al.* 2008), los cuales aumentan la abundancia de las poblaciones de este grupo de aves y los eventos reproductivos en terrenos que habían sido degradados por la expansión de actividades agrícolas, mineras e industriales. Las condiciones ambientales y la disponibilidad de recursos pueden influir en el tamaño de los huevos o incluso afectar la supervivencia de las crías (Hebert *et al.* 2020).

En este caso, el tamaño de la nidada encontrada coincide con lo reportado por Hauber (2014). No se encontraron diferencias significativas del largo del huevo para ninguno de los autores; 38,00



Figura 5. Evidencia de anidación de *Charadrius vociferus* en la Sabana de Bogotá – Ecoparque Sabana, Fundación Parque Jaime Duque **(A)** Primer plano del huevo **(B)** Nido del 21 de mayo 2018 con dos huevos y una cría **(C)** Nido del 20 de abril de 2020 con 3 huevos **(D)** Nido del 16 de julio de 2020 con 3 huevos y una cría.

mm, $t=0,28$ $p=0,97$ (Hauber 2014); 38,20 mm $n = 63$ $t=-0,25$ $p=0,81$ (Grinnell *et al.* 1918, Nol & Lambert 1984); 37,90 mm $n = 12$ $t=0,68$ $p=0,87$ (Fair 1993); sin embargo, se encontraron diferencias significativas en el ancho del huevo para los mismos autores; 27,0 mm $t=-7,65$ $p=0,0003$ (Hauber 2014); 26,8 mm $n = 15$ $t=-6,10$ $p=0,0009$ (Grinnell *et al.* 1918); 27,1 mm $n = 60$ $t=-8,44$ $p=0,0001$ (Fair 1993, Nol & Lambert 1984) indicando que los huevos encontrados para este estudio son de menor tamaño. Esta variación puede indicar la presencia de la subespecie *C. v. peruvianus* que es de menor tamaño en comparación con *C. v. vociferus*, y de la cual se presume una expansión de su distribución (Jackson & Jackson 2020).

En el norte del continente *C. vociferus* realiza una o dos nidadas por temporada; la búsqueda de pareja comienza en enero y febrero, la

nidificación comienza a finales de febrero y las actividades reproductivas van hasta finales de julio (Jackson & Jackson 2020), lo cual coincide con los eventos reproductivos registrados en Ecoparque Sabana y algunas localidades cercanas, iniciando a finales de abril y terminando a principios de julio. Adicionalmente, Jackson *et al.* (1995), Post (1996), Heck & Heck (2008) y Soehren & Soehren (2016) han evidenciado intentos atípicos de anidación entre octubre y diciembre al sur de los Estados Unidos, mismo comportamiento que fue reportado para Colombia en agosto y octubre de 2019 y septiembre de 2015 y 2017 en la plataforma eBird.

De forma similar ocurrió en Chile, donde la anidación se presentó en septiembre y octubre (Marín *et al.* 2002). No obstante, se ha reportado que en Puerto Rico y otras áreas tropicales y subtropicales la especie puede reproducirse en

Tabla 1. Pesos y morfometría de 7 huevos y 14 crías de *Charadrius vociferus* registrados en Ecoparque Sabana - Fundación Parque Jaime Duque entre el 2018 y 2020.

Fecha	Nidos			Huevos		Crías					
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Profundo (cm)	Largo (mm)	Ancho (mm)	Edad (días)	Peso (g)	LC (mm)	APc (mm)	LT (mm)	LA (cm)
21-may-18	13,5	12,5	2	34,79	26,4	1	7,9	8,03	5,13	23,21	1,5
				36	25,82	1	8,7	7,83	5,33	23,97	1,5
						1	6,7	7,33	5,1	21,27	1,3
27-may-18	-	-	-	-	-	10	24,1	14,01	6,9	30,92	2,3
						10	24,8	13,13	7,36	30,6	2,6
16-may-19	-	-	-	-	-	8	19	12,82	-	30,06	2,1
						8	18,4	11,36	-	30,04	2
8-jul-19	-	-	-	-	-	3	11,1	10,43	5,55	27,58	1,6
20-abr-20	9	8,5	1,7	38,37	26,28	1	9	7,93	3,4	22,53	2
				39,71	26,16	1	8,5	8,5	4,92	23,41	1,5
				38,6	26,26	1	7,4	8,37	4,27	21,64	1,7
30-abr-20	-	-	-	-	-	2	9,3	10,41	5,84	24,7	1,8
						2	9,2	10,73	5,82	25,59	1,7
16-jun-20	9	8,5	1	39,74	25,67	1	7,3	8,12	4,69	23,1	1,8
				38,93	25,53	-	-	-	-	-	-

cualquier momento del año (Jackson & Jackson 2020), lo que coincide con lo registrado en Perú por Torres *et al.* (2006) con eventos en enero y por Chávez-Villavicencio *et al.* (2015) en enero y febrero, confirmando que, como en el caso de estudio, los eventos reproductivos pueden ocurrir durante todo el año.

Los datos obtenidos de eBird permiten un acercamiento a registros indirectos o casuales que brindan información adicional. Se encontraron seis comentarios relacionados con eventos reproductivos en municipios ubicados a menos de 20 km lineales del área de estudio. En septiembre de 2015 y mayo del 2018 para Cajicá, dos posibles eventos reproductivos. En Chía en mayo y septiembre del 2017 dos eventos reproductivos y dos registros adicionales al suroccidente del país en Nariño para agosto y octubre del 2019 (eBird 2020), pese a que la información es existente, ninguno de estos registros ha sido publicado de manera formal y se desconocen detalles de la anidación.

Finalmente, se recomienda ampliar el estado de residencia de la especie para Colombia debido a los múltiples eventos reproductivos en el área de

estudio y otras zonas aledañas, además del más reciente reporte en el suroccidente del país (Sequeda-Zuleta *et al.* 2021) diferente a lo hasta ahora publicado. De igual manera, es necesaria el desarrollo de trabajos genéticos que permitan confirmar la subespecie de *C. vociferus* presente en el país.

Agradecimientos

Agradecemos a la Fundación Parque Jaime Duque por sus esfuerzos en la conservación de los ecosistemas que han hecho posible esta investigación. Al personal de restauradores ecológicos de la reserva natural, especialmente a Hugo López. De igual manera a nuestros editores por sus importantes aportes al documento.

Literatura citada

- ANDRES, B.A., SMITH, P.A., MORRISON, R.I., GRATTO-TREVOS, C.L., BROWN, S.C. & FRIIS, C.A. 2012. Population estimates of the North American shorebirds. Wader Study Group Bull. 119(3): 178-194. <https://www.shorebirdplan.org/wp-content/uploads/2013/03/ShorePopulationAndresEtAl2012.pdf>
- ANGEHR, G. & DEAN, R. 2010. The Birds of Panama: a field guide. New York, USA.
- AYERBE, F. 2019. Guía ilustrada de la Avifauna Colombiana. Segunda Edición. Colombia.

- CASTRO-VARGAS, F., Y. CRUZ-MENDIVELSO, D. ORTEGA-CHAMORRO & F. PALACINO-RODRÍGUEZ. 2020. Birds from northeastern Bogotá Savannah, Cundinamarca, Colombia. *Check List* 16(5): 1375–1391. <https://doi.org/10.15560/16.5.1375>
- CASTRO-VARGAS, F., D. ORTEGA & Y. CRUZ. 2019. Birds of Ecoparque Sabana - Parque Jaime Duque. Tocancipá, Cundinamarca, Colombia. *Field Museum Field Guide* 1111. https://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/1111_colombia_birds_of_ecoparque_sabana.pdf
- CHÁVEZ-VILLAVICENCIO, C., C. ZÖCKLER, E. TABILO & J. BURMEISTER. 2015. Registro de actividad reproductiva de *Charadrius vociferus* (Linnaeus 1758, Chorlo Gritón) en el humedal de paraíso, Huacho (Lima – Perú). *The Biologist* 13(2): 443–445. https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/biologist/v13_n2/pdf/n3v13n2.pdf
- CONTRERAS, F.J., V.G. SALAS, J.C. FERNÁNDEZ-ORDÓÑEZ & A. NAVEDA-RODRÍGUEZ. 2020. Extending the breeding range: Killdeer nesting in coastal northern South America. *Anartia* 30(1): 67–71. <https://produccioncientificualuz.org/index.php/anartia/article/view/34259>
- DEANE, D. 1944. The broken-wing behavior of the killdeer. *The Auk* 61(2): 243–247. <https://doi.org/10.2307/4079369>
- EBIRD [EN LÍNEA]. 2020. Killdeer - eBird. <https://ebird.org/species/killde> (19 noviembre 2020).
- FAIR, J. M. 1993. The effects of carbaryl grasshopper control on nesting Killdeer (*Charadrius vociferus*). Master's Thesis, Colorado State Univ., Fort Collins.
- GARCÍA-WALTHER, J., N.R. SENNER, H.V. NORAMBUENA & F. SCHIMTT. 2017. Atlas de las Aves Playeras de Chile: Sitios importantes para su conservación. Santiago, Chile.
- GRINNELL, J. G., H. C. BRYANT, AND T. I. STORER. 1918. *The Game Birds of California*. University of California Press, Berkeley, CA, USA.
- VAN DER HAMMEN, T., G. STILES, L. ROSSELLI, M. CHISACÁ, G. CAMARGO, G. GUILLOT, Y. USECHE & D. RIVERA. 2008. Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos. Bogotá, Colombia.
- HAUBER, M.E. 2014. *The Book of Eggs: A life-size guide to the eggs of six hundred of the world's bird species*. University of Chicago Press, Chicago, USA.
- HEBERT, C.E., D.V.C. WESELOH, M.T. ARTS, S.R. DE SOLLA, D.J. MOORE, G. PATERSON & C. PEKARIK. 2020. Trends in herring gull egg quality over four decades reflect ecosystem state. *Journal of Great Lakes Research* 46(3): 538–548. <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2020.03.004>
- HECK, B. & B. HECK. 2008. Fall Nesting Killdeer in McCurtain, Oklahoma. *Bulletin of the Oklahoma Ornithological Society* 41(1): 3–4. <https://ojs.library.okstate.edu/osu/index.php/okbirds/article/download/6781/6259>
- JACKSON, B.J. & J.A. JACKSON. 2020. Killdeer (*Charadrius vociferus*), version 1.0. In *The Birds of North America*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York, USA. P. En: *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology. <https://doi.org/10.2173/bow.killde.01>
- JACKSON, J., M. HODGES, D. INGOLD & B. JACKSON. 1995. Fall Nesting of Killdeers in Mississippi. *Mississippi Kite* 25(1): 16–17. https://sora.unm.edu/sites/default/files/Mississippi%20Kite_Vol%2025%20%281%29_July%201995_p16%20Fall%20nesting%20of%20Killdeers%20in%20Mississippi.pdf
- JORGENSEN, J.G., J.P. MCCARTY & L.L. WOLFENBARGER. 2009. Killdeer *Charadrius vociferus* breeding abundance and habitat use in the Eastern Rainwater Basin , Nebraska. *Wader Study Group Bulletin* 116(2): 1–4. <http://digitalcommons.unl.edu/nebgamestaff/71>
- JOSEPH, L., E.P. LESSA & L. CHRISTIDIS. 1999. Phylogeny and biogeography in the evolution of migration: Shorebirds of the *Charadrius* complex. *Journal of Biogeography* 26(2): 329–342. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.1999.00269.x>
- LAFFERTY, K.D., D. GOODMAN & C.P. SANDOVAL. 2006. Restoration of breeding by snowy plovers following protection from disturbance. *Biodiversity and Conservation* 15(7): 2217–2230. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-7180-5>
- MADISON-KENNEDY, J. 2012. *The Care of Orphaned Plovers , Sandpipers and their Allies*. <http://www.avianrearingresource.co.uk/species/documents/245.pdf>
- MARIN, M., COUVE, E., VIDAL, C. 2002. El chorlo gritón (*Charadrius vociferus*) nidifica en Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 9:28–30. <http://www.aveschile.cl/wp-content/uploads/2019/03/28-30-bco9-2002-mmaring-chorlo-griton.pdf>
- MORALES, N. 2017. ¡Usted no sabe quién soy yo!. Nubia Morales - La socia del Trimestre. *El Clarinero* 57(1): 1–21.
- NOL, E. AND A. LAMBERT. 1984. Comparison of Killdeer, *Charadrius vociferus*, breeding in mainland and peninsula sites in southern Ontario. *Canadian Field-Naturalist* 98(1):7–11.
- PHILLIPS, R.E. 1972. Sexual and agonistic behaviour in the killdeer (*Charadrius vociferus*). *Animal Behaviour* 20(1): 1–9. [https://doi.org/10.1016/s0003-3472\(72\)80166-0](https://doi.org/10.1016/s0003-3472(72)80166-0)
- POST, W. 1996. Late autumnal breeding by killdeer. *Florida Field Naturalist* 24(4): 109. <https://sora.unm.edu/node/134919>
- POWELL, A.N., F.J. CUTHBERT, L.C. WEMMER, A.W. DOOLITTLE & S.T. FEIRER. 1997. Captive-rearing piping plovers: Developing techniques to augment wild populations. *Zoo Biology* 16(6): 461–477. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1098-2361\(1997\)16:6<461::aid-zoo1>3.0.co;2-8](https://doi.org/10.1002/(sici)1098-2361(1997)16:6<461::aid-zoo1>3.0.co;2-8)
- RUIZ-GUTIÉRREZ, V., H. BERLANGA, R. CALDERÓN, A. SAVARINO, M.Á. AGUILAR & V. RODRÍGUEZ. 2019. Manual ilustrado para el Monitoreo de Aves. PROALAS: Programa de América Latina para las Aves Silvestres. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad /Iniciativa para la Conservación de las Aves de Norte América, México y Laboratorio de Ornitología de Cornell. Ciudad de México e Ithaca, México.
- SÁNCHEZ, L.M. 2019. Análisis de la influencia del cambio climático en el municipio de Tocancipá. Universidad Militar Nueva Granada. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/31969/S%3C3%A1nchez%20Pardo%20Liliana%20Margarita%202019.pdf?sequence=1>
- SANZENBACHER, P.M. & S.M. HAIG. 2001. Killdeer Population Trends in North America. *Journal of Field Ornithology* 72(1): 160–169. <https://doi.org/10.1648/0273-8570-72.1.160>
- SANZENBACHER, P.M. & S.M. HAIG. 2002. Regional Fidelity and Movement Patterns of Wintering Killdeer in an Agricultural Landscape. *Waterbird* 25(1): 16–25. [https://doi.org/10.1675/1524-4695\(2002\)025\[0016:rfampo\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1675/1524-4695(2002)025[0016:rfampo]2.0.co;2)
- SENNER, N. & F.A. PRATOLONGO. 2014. Atlas de las aves playeras del Perú. Sitios importantes para su conservación. Lima, Perú.
- SEQUEDA-ZULETA, J., V. GÓNGORA-FUENMAYOR & M.

- CABANZO-GONZÁLEZ. 2021. Evidencia reproductiva del chorlito gritón (*Charadrius vociferus*) en Tumaco, Nariño -Colombia. Boletín SAO 30(1): 16–21. http://sao.org.co/publicaciones/boletinsao/30_1n2/BS2021-04.pdf
- SOEHREN, E.C. & E.N. SOEHREN. 2016. Late autumn breeding by Killdeer in central Alabama. Alabama Birdlife 62(1): 1–4. https://www.researchgate.net/publication/318019336_Late_autumn_breeding_by_Killdeer_in_central_Alabama
- STILES, F.G. 1988. Notes on the distribution and status of certain birds in Costa Rica. The Condor 90(4): 931-933. <https://doi.org/10.2307/1368850>.
- TAFT, O.W. & S.M. HAIG. 2006. Landscape context mediates influence of local food abundance on wetland use by wintering shorebirds in an agricultural valley. 128(3): 298–307. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.036>
- TORRES, M., QUINTEROS, Z. & TAKANO, F. 2006. Variación temporal de la abundancia y diversidad de aves limícolas en el refugio de vida silvestre Pantanos de Villa, Lima – Perú. Ecología Aplicada, 5(1): 119-125. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162006000100016
- TOVAR, A. 1977. Sinecología de la laguna Medio Mundo (costa central del Perú). Revista Forestal del Perú, 7(1): 1-25.
- VAN DORT, J. 2019. Una nueva especie reproductora para Honduras: *Charadrius vociferus* (Aves: Charadriiformes). Scientia hondurensis: 2 (2): 2-4. <https://scientiahondurensis.files.wordpress.com/2020/01/van-dort-2019.pdf>

Recibido: 25 de noviembre de 2020 Aceptado: 05 de octubre de 2021

Citación: CASTRO-VARGAS, F., J. CANDIL-MÉNDEZ, E. GÓMEZ-BETANCUR & D. ORTEGA-CHAMORRO. 2021. Residencia y nuevos sitios de reproducción del chorlito colirrojo (*Charadrius vociferus*. Charadriiforme: Charadriidae) en la Sabana de Bogotá, Colombia. Ornitología Colombiana 20: 26-36.

Estado del conocimiento de la avifauna del Huila, Colombia: vacíos de información e investigaciones futuras

State of knowledge of the Huila avifauna, Colombia: information gaps and future research

Mijael Brand-Prada^{1,2}, Jhony Sebastián Betancourth-Toro² & Diego Iván Caviedes-Rubio³

¹Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad Surcolombiana, Neiva, Huila

²Asociación Ornitológica del Huila (ASORHUI), Neiva, Huila

³Programa de Ingeniería Civil, Universidad Cooperativa de Colombia – sede Neiva, Neiva, Huila

✉ mijbrand@outlook.es, jhonybetancourthtoro@hotmail.com, diego.caviedesr@campusucc.edu.co

Resumen

Con el objetivo de identificar el estado actual del conocimiento de la avifauna del departamento del Huila (Colombia), se hizo una selección y recopilación de documentos cuya zona de estudio incluyese regiones de este territorio. Como resultado se obtuvo un total de 957 especies registradas, de las cuales 27 son endémicas, 88 casi endémicas, 96 migratorias, 41 presentan algún grado de amenaza nacional y 35 amenaza global. Además, se reportan 278 especies que incrementan su rango de distribución geográfica para el valle del alto río Magdalena. Las áreas más estudiadas corresponden al valle árido del alto Magdalena, hasta los embalses de Betania y El Quimbo, y la zona rural del municipio de Pitalito, mientras las menos exploradas corresponden a la falda oriental de la cordillera Central y la alta montaña de la cordillera Oriental. Los reportes de este estudio resaltan la importancia del Huila, sobre todo en la ecorregión del bosque seco del valle del Magdalena, como centro de endemismo y en general todo el valle del Magdalena como sector relevante para la conservación de aves en los Andes tropicales. Así, el documento presenta una recopilación de especies que incluye información no publicada en medios de divulgación especializada o científica. Esta compilación permite identificar las áreas menos estudiadas donde se pueden focalizar los esfuerzos de muestreo, así como aquellos sectores con potencial de monitoreo y establecimiento de medidas de conservación.

Palabras clave: aves, departamento del Huila, amenazadas, endémicas, migratorias, listado de aves, vacíos de información, monitoreos

Abstract

In order to identify the current state of knowledge of the avifauna of the Huila department (Colombia), we made a selection and compilation of documents whose study area included regions of this territory. We obtained an overall of 957 species registered in Huila, of which 27 are endemic, 88 almost endemic, 96 migratory and 41 present some degree of national threat and 35 global threat. In addition, we report an increase in geographic distribution range for 278 species to the higher Magdalena Valley. The most studied areas correspond to the arid upper Magdalena valley, up to the Betania and the El Quimbo hydropower dams, and the rural area of the Pitalito municipality, while the least explored correspond to the eastern slope of the Central Cordillera and the high mountain of the Eastern Cordillera. Our reports highlight the importance of Huila, especially in the Magdalena Valley dry forest ecoregion, as a center of endemism and in general the entire Magdalena Valley as a relevant sector for the conservation of birds in the tropical Andes. Thus, this document presents a compilation of species that includes information not published in specialized or scientific media. Our compilation makes it possible to identify the least studied areas where sampling efforts can be focused, as well as those sectors with the potential for monitoring and establishing conservation measures.

Key words: birds, Huila department, threatened, endemic, migratory, list of birds, information gaps, monitoring

Introducción

Colombia se ubica en la porción más noroccidental de Suramérica, con una superficie de algo más de 1'100.000 Km²; la posición geográfica y su relieve hace que posea cerca de 1950 especies de aves identificadas (ACO 2020), número que seguramente aumentará con el descubrimiento de nuevos grupos, pues el conocimiento de la avifauna todavía presenta vacíos en muchas regiones del territorio nacional (Avendaño *et al.* 2017; Renjifo & Amaya 2017). Con casi el 20% de las especies de aves del mundo, Colombia se cataloga como el país con mayor diversidad avifaunística del planeta (Avendaño *et al.* 2017); de tal cifra, algo más del 7,3% se encuentran amenazadas, el 4,1% son endémicas y 14,4% son migratorias (Naranjo *et al.* 2012; Chaparro *et al.* 2013; Renjifo & Amaya 2017; McMullan 2018). Aun así, el detalle de biodiversidad regional y departamental no tiene un consenso y se requiere una compilación rigurosa que ayuden a los tomadores de decisiones en escala mas local (Vélez *et al.* 2021).

Por ejemplo, el departamento del Huila presenta una superficie que corresponde al 1,7% de la extensión del país y se ubica hacia el sur de la región andina colombiana, haciendo parte de la cuenca alta del río Magdalena y del Macizo Colombiano, lugar que constituye la estrella hídrica nacional más importante (IDEAM & CORMAGDALENA 2012; Martínez *et al.* 2014), pero que no cuenta con recuentos detallados sobre la biota departamental. Desde el punto de vista bioclimático, de las 28 zonas de vida identificadas en Colombia (según el sistema de Holdridge), 14 están presentes en el Huila (Espinal 1990; CasiA 2011a); en este sentido, el departamento se localiza en un lugar favorecido dado que presenta una buena diversidad de ecosistemas estratégicos, como las regiones pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas

Protegidas, que lo hacen fundamental desde el punto de vista geográfico y ecológico para las aves (Brand *et al.* 2012). A nivel regional y local es notoria la escasez de datos respecto de la biodiversidad en el departamento del Huila.

Salvo publicaciones realizadas por la Universidad Surcolombiana, la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Instituto Humboldt) y algunos artículos en revistas científicas, la mayoría de información disponible es de tipo secundario. En cuanto a las aves, las primeras pesquisas conocidas se hicieron en la zona alta del nacimiento del río Magdalena (San Agustín) por Chapman (1917); luego, Miller informó resultados de visitas a la región árida del Alto Magdalena, reportando en dos publicaciones (1947 y 1952) un total de 192 especies. Con posterioridad, Ridgely & Gaulin (1980) publicaron un inventario clásico en la ornitología neotropical de la Finca Merenberg (al occidente del departamento), con registros de 174 especies. Finalmente, después de la declaratoria de áreas protegidas nacionales y regionales como los parques Cueva de Los Guácharos, Volcán Puracé y Corredor Biológico Guácharos–Puracé, se realizaron los primeros estudios de aves en el sur del departamento, donde Gertler (1979) halló cerca de 260 especies en el PNN Cueva de Los Guácharos y el Instituto Humboldt (2006) reportó 191 especies en el Corredor Biológico Guácharos–Puracé. Las áreas protegidas han sido continuamente monitoreadas con trabajos que describen el comportamiento ecológico de las especies y con otros que se enfocan en la diversidad aviar; estas investigaciones han sido recogidas por Sánchez *et al.* (2009) y Tovar (2017).

En paralelo, los intentos por establecer la riqueza de especies de aves presentes en territorio huilense han sido pocos. El primer estudio

conocido fue realizado por Brand (2003), reportando 333 taxones en ecosistemas estratégicos, como los parques nacionales naturales Cueva de Los Guácharos, Volcán Puracé, Nevado del Huila y Sumapaz, el Embalse de Betania, el Desierto de La Tatacoa y algunas cuencas importantes del departamento. En continuidad con esta línea, Brand y colaboradores (2012) mencionan una cifra de 368 especies, luego de la inclusión de nuevos registros en áreas del norte del departamento. En la actualidad, el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB) contiene registros de 788 especies de aves y en la plataforma eBird se relacionan 776 (hasta agosto de 2021), de las cuales se incluyeron 749 especies en la presente revisión; la cantidad restante se descartó después de confirmar errores en la identificación, sin corrección en la plataforma. Por igual, Vélez *et al.* (2021) mencionan 748 especies al conjugar sus datos con los mapas de distribución de la guía de aves de Colombia de Ayerbe (2019).

En este contexto, el objetivo del presente documento es identificar el estado actual del conocimiento de la avifauna del departamento del Huila, a través de una revisión documental. Esta información es prioritaria para identificar las regiones más estudiadas y las que carecen de información ornitológica, lo que permitirá establecer lugares de interés para la investigación y la conservación de especies, sobre todo de aquellas consideradas focales por estar bajo alguna categoría de amenaza, presentar comportamiento migratorio o tener algún grado de endemismo; estas especies son de particular beneficio para la planificación, monitoreo, manejo de la biodiversidad o fines de conservación (Kattan *et al.* 2008; Franco *et al.* 2009).

Materiales y métodos

Área de estudio. – El departamento del Huila

tiene una extensión de 19890 Km² (Herrera 2007) que corresponden al 1,74% de la superficie nacional. Está formado por 37 municipios, siendo Neiva la ciudad capital (Fig. 1). El área territorial se extiende entre los 3°55'12" y 1°30'04" de latitud norte, entre el nacimiento del río Riachón (municipio de Colombia) y el Pico de La Fragua (municipio de Acevedo), hasta los 74°25'24" y 76°35'16" de longitud oeste, entre el Alto de Las Oseras (municipio de Colombia) y el Páramo de Las Papas, municipio de San Agustín (Benjumea *et al.* 2017).

La orientación SW-NO está determinada por el discurrir del río Magdalena en su cuenca alta, valle formado entre las cordilleras Central y Oriental (Olaya & Sánchez 2005); presenta rangos de elevación que varían desde algo menos de 400 msnm hasta los 5365 m en la cordillera Central, así como una elevación de 3300 m en la cordillera Oriental. Las elevaciones máximas varían en la cordillera Central entre 2400 m en el municipio de Santa María y 5365 m del Nevado del Huila, jurisdicción del municipio de Teruel. Para la cordillera Oriental, el rango de elevaciones máximas corresponde a 1800 m en el municipio de Acevedo y 3300 m en el municipio de Colombia.

El departamento tiene variaciones pluviométricas entre 900 y 2500 mm/año (Herrera 2007), características que favorecen el origen de una amplia variedad de pisos térmicos distribuidos, según el Plan de Gestión Ambiental Regional del Huila (CasiA 2011c), en 4 biomas: Zonobioma alternohigrico o subxerofítico tropical del Alto Magdalena y orobiomas altos, medios y bajos de Los Andes. Así, la heterogeneidad ambiental se refleja en la cantidad de climas presentes, que cambian entre muy cálido y seco (en la parte norte del departamento) hasta los pisos andino y nival, con temperaturas por debajo de 0°C y nieves perpetuas (nevados del Huila y Puracé). Lo

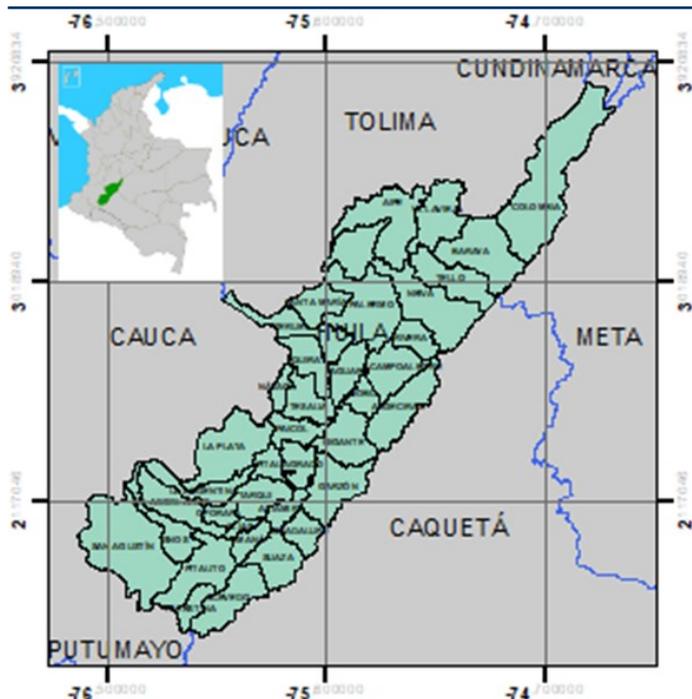


Figura 1. Distribución político-administrativa del departamento del Huila. Tomado de Esgeo 2011. (<https://www.sogeocol.edu.co/huila.htm>)

anterior, traducido en zonas de vida y de acuerdo con CasiA (2011a), define 14 sectores (Tabla 1).

El territorio departamental se regionaliza en 12 distritos biogeográficos (CasiA 2011b) pertenecientes a la Provincia Norandina (IX, bajo la nomenclatura de Hernández *et al.* 1992), que se definen en la Tabla 2, a su vez distribuidos en las siguientes ecorregiones establecidas por Olson *et al.* (2001): Bosque Seco del Valle del Magdalena, Bosque Montano de la Cordillera Oriental, Bosque Montano del Valle del Cauca, Bosque Montano del Valle del Magdalena y Páramo Norte Andino.

Revisión documental.- Para identificar el estado del conocimiento de la avifauna del departamento del Huila y elaborar un listado de especies reportadas, se realizó una búsqueda de publicaciones entre las que se incluyeron libros, artículos, tesis de pregrado y postgrado, informes de organizaciones públicas y privadas, plegables, videos y bases datos de entidades como la

Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia), eBird Colombia, xeno-canto y la Colección de Sonidos Ambientales Mauricio Álvarez-Rebolledo del Instituto Humboldt (IAvH-CSA). Así mismo, se revisaron los repositorios de universidades de las cuales se tiene conocimiento que han desarrollado actividades académicas y estudios ecológicos en territorio huilense, entre ellas la Universidad Surcolombiana, Universidad Nacional de Colombia, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad Minuto de Dios, Universidad del Tolima, Universidad del Cauca y la Universidad del Valle.

Selección de estudios.- Luego de la búsqueda de información, se identificó la existencia de 108 estudios donde se reportan especies de avifauna en el departamento del Huila. Para la selección de aquellos que aportaron registros a la lista originada de esta revisión, se siguieron los siguientes criterios:

- La zona de estudio debía estar ubicada exclusivamente en territorio del Huila; si se incluían áreas de otros departamentos, el estudio debía indicar el origen específico del registro para el departamento del Huila.
- Los registros de las especies debían estar publicados como listados en artículos científicos, libros, tesis, memorias de conferencias, informes institucionales, informes académicos inéditos, videos u otro material impreso.
- No se incluyeron estudios cuyos registros se incorporaron a otros listados más actualizados.
- Los documentos, bases de datos o colecciones, debían tener acceso completo y los registros no debían dar lugar a dudas de su procedencia. Sin

Tabla 1. Zonas de vida del departamento del Huila. (Tomado de CasíA 2011a).

DENOMINACIÓN	TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (mm)	EXTENSIÓN (Ha)
Nival (N)	0	---	107
Páramo pluvial subandino (pp-SA)	1-6	1.000 - 2.000	22.746
Bosque pluvial montano (bp-M)	6-12	> 2.000	83.832
Bosque pluvial montano bajo (bp-MB)	12-18	> 4.000	150.611
Bosque muy húmedo montano (bmh-M)	6-12	1.000 - 2.000	18.350
Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB)	12-18	2.000 - 4.000	278.852
Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM)	18-24	2.000 - 4.000	376.981
Bosque húmedo montano bajo (bh-MB)	> 12	1.000 - 2.000	39.621
Bosque húmedo premontano (bh-PM)	18-24	1.100 - 1.200	455.498
Bosque seco premontano (bs-PM)	18-24	550 - 1.100	60.582
Bosque seco tropical (bs-T)	24	700 - 2.000	276.599
Bosque seco, transición a bosque muy seco tropical (bs/bms-T)	24	500 - 1.000	85.218
Bosque muy seco tropical (bms-T)	> 24	500 - 1.000	42.609
Monte espinoso subtropical (me-ST)	> 24	500 - 1.000	3.681

embargo, se descartaron 27 especies de la plataforma eBird por la confirmación de errores en su identificación o mal manejo de la misma.

Los anteriores criterios permitieron seleccionar y revisar 75 documentos escritos y referencias cuyas fuentes se citan en el [Anexo 1](#); un video y las bases de datos fueron fechadas al momento de su descarga (hasta mayo de 2021); así, el rango temporal de las publicaciones seleccionadas se ubica entre 1917 y 2021. Para todos los registros se hizo la actualización de los nombres científicos bajo el sistema de nomenclatura propuesto por el Comité Suramericano de Clasificación de Aves (SACC, por sus siglas en inglés, South American Classification Committee) versión 01 de noviembre de 2021 (Ramsen *et al.* 2021). También se estableció una frecuencia de mención (columna "F.M." del [Anexo 2](#)) para evidenciar las especies que se reportan solo una vez entre todas las referencias revisadas.

Para efectos de esta publicación, en relación con

la distribución geográfica de las especies que se reportan por primera vez en el departamento (columna "NUEVOS REGISTROS" del [Anexo 2](#)) y para explicar la presencia de ellas, se propusieron las siguientes categorías de acuerdo con su distribución biogeográfica, debido a que la información o registros de éstas son escasos o inexistentes:

- "Tipo 1": Aves con distribución en las fronteras del departamento del Huila, es decir de Caquetá, Putumayo, Cauca, Tolima, Meta o Cundinamarca, definiendo como alcance limítrofe un rango de elevación de 500 m, tomando como referente cualquier punto máximo de la cordillera Central u Oriental y teniendo en cuenta que las cordilleras definen el límite geográfico natural del departamento.
- "Tipo 2": Aves cuya distribución no se encuentra en límites del Huila, pero sí sobre el valle andino del Magdalena hasta el departamento de Santander o en toda el área geográfica de los

Tabla 2. Distritos biogeográficos del departamento del Huila. (Tomado de CasiA 2011b).

CÓDIGO	DISTRITO	EXTENSIÓN (Ha)
IX.7	Andino oriental	34.382
IX.8	Páramos de la Cordillera Oriental	20.418
IX.9	Selvas nubladas orientales de la Cordillera Oriental	7.721
IX.10	Selvas nubladas occidentales de la Cordillera Oriental	47.972
IX.11	Tolima	271.813
IX.12	Selvas nubladas orientales del Caquetá-Cauca-Putumayo	49.927
IX.13	Selvas andinas del Huila-Caquetá	134.674
IX.14	Andalucía	321.506
IX.21	San Agustín	229.731
IX.22	Subandino oriental del sur de la Cordillera Central	381.500
IX.27	Bosques andinos del Huila-Caquetá	301.797
IX.29	Páramos de Nariño-Cauca-Huila-Valle-Tolima	93.849

departamentos aledaños (Caquetá, Putumayo, Cauca, Tolima, Meta o Cundinamarca).

- “Tipo 3”: Aves cuya distribución se registra en áreas o departamentos sobre la misma Región Andina, pero no fronterizos al Huila, o en regiones o departamentos del Pacífico, Caribe, Orinoquía o Amazonía.

También se consideraron, como especies focales, aquellas que se encuentran bajo algún grado de amenaza y casi amenazadas al nivel nacional de acuerdo con Renjifo *et al.* (2016) y la Resolución 1912 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2017) y con la International Union for Conservation of nature (IUCN 2021) al nivel global, especies con comportamiento migratorio según Naranjo *et al.* (2012) y especies endémicas o casi endémicas, de acuerdo con la clasificación dada por Chaparro *et al.* (2013).

Se determinó la distribución de las especies de acuerdo con las provincias y distritos biogeográficos propuestos por Hernández *et al.* (1992), las ecorregiones establecidas por Olson *et al.* (2001), el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge y los biomas del departamento del Huila compilados por CasiA (2011a, 2011b, 2011c). Una siguiente distribución se añadió tomando como base un sistema de información

geográfica (SIG) de acuerdo con los registros hallados en la documentación revisada, los mapas de Biomodelos del Instituto Humboldt (<http://biomodelos.humboldt.org.co/>) que corresponden a la distribución de aves en Colombia de acuerdo con Ayerbe (2019) y Vélez *et al.* (2021), los mapas de distribución de aves del mundo versión 2019.1 (BirdLife 2019) y las bases cartográficas del Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC 2020).

Resultados

Registro de especies. - La compilación hecha registra 957 especies pertenecientes a 74 familias y 27 órdenes ([Anexo 2](#)), que corresponden al 49,1% de la avifauna del país y al 26,5% de la suramericana, en un departamento que representa solo 1,74% del área continental de Colombia. La lista incluye dos taxones introducidos (Tabla 3), más 278 especies cuya distribución geográfica no correspondía previamente al territorio huilense por lo que, siguiendo los referentes de distribución tomados para este estudio, son tratados como nuevos reportes.

En adición a las 27 especies de eBird no incluidos por fallas en su identidad ya mencionada, otras tres especies tampoco se incluyeron en el total

Tabla 3. Grupos de consideración especial.

ESPECIE	FAMILIA	ORDEN	OBSERVACIONES
<i>Columba livia</i>	Columbidae	Columbiformes	Introducida
<i>Lonchura malacca</i>	Estrildidae	Passeriformes	Introducida

compilado, aunque se hace mención a ellas porque se encuentran en colecciones biológicas: Por un lado *Poecilatriccus latirostre mituensis*, depositado en la colección del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (<http://www.biovirtual.unal.edu.co/es/colecciones/detail/496622/>) con un holotipo descrito erróneamente para el municipio de Villavieja, pero cuyas coordenadas son correspondientes a Mitú (departamento de Vaupés); así mismo, *Hemitriccus zosterops* y *Automolus infuscatus*, reportados como recolectas en un informe técnico de la reserva Taky Huaylla (Garzón) y depositados en la colección del Instituto Humboldt (IAvH-A), fueron corregidos como *Hemitriccus margaritaceiventer* y *Automolus ochrolaemus*, respectivamente. Finalmente, del total compilado de especies, 79 se reportan una sola vez ([Anexo 2](#), columna "F.M."), siendo tratadas como exclusivas para cada referencia en particular (Tabla 4).

En cuanto a representatividad por familias, Tyrannidae fue la más dominante en especies (118 especies que representan 12,3% del total; Fig. 2), seguida por Thraupidae (108 spp, 11,3%), Trochilidae (80 spp, 8,3%) y Furnariidae (59 spp, 6,2%).

Nuevos registros para el departamento.- En relación con los nuevos registros, 63 de ellos ("Tipo 1", [Anexo 2](#)) están en límites del Huila con los departamentos de Caquetá, Putumayo, Cauca, Tolima, Meta o Cundinamarca; se aclara, sin embargo, que tales especies también están distribuidas en gran parte del territorio nacional. Otras 101 son catalogadas como "Tipo 2" dado que, según su área de distribución, no se

encuentran en límites del Huila, aunque tampoco están geográficamente muy alejados de este departamento. Aparecen también 114 especies, denominadas "Tipo 3", que se presentan bastante lejos de los límites del departamento del Huila.

Estos 278 registros han sido clasificados de dos maneras para establecer su probabilidad de aparición, los que tienen evidencia fotográfica o auditiva y los que no; aquellos sin evidencias están resaltados con un asterisco (*) al lado de su nombre científico en el [Anexo 2](#). Así, 67 especies tienen presencia comprobada por evidencia multimedia (32 son "Tipo 1", 22 son "Tipo 2" y 13 son "Tipo 3"); de las 211 sin evidencia, 31 son "Tipo 1", 79 son "Tipo 2" y 101 son "Tipo 3". Para explicar las ampliaciones de distribución se detallarán posibles hipótesis dentro de la discusión (ver más adelante), pues entre los nuevos reportes todavía sin pruebas de su presencia 55 se mencionan 1 sola vez en las fuentes documentadas; 4 son "Tipo 1", 19 son "Tipo 2" y 32 son "Tipo 3".

En documentos recientes se confirma la presencia y ampliación de distribución de algunas especies que previamente se habían publicado en eBird, a destacar *Anas bahamensis* (Rodríguez & Álvarez 2020), *Egretta rufescens* y *Atticora fasciata* (Padilla 2020). Según las categorías propuestas para el presente caso, estas especies corresponden a

Tabla 4. Cantidad de especies de registro exclusivo.

REFERENCIA	CANTIDAD
Literatura (primaria y gris)	49
SiB	21
eBird	4
CAM	3
IAvH-CSA	1
ICN-Universidad Nacional	1

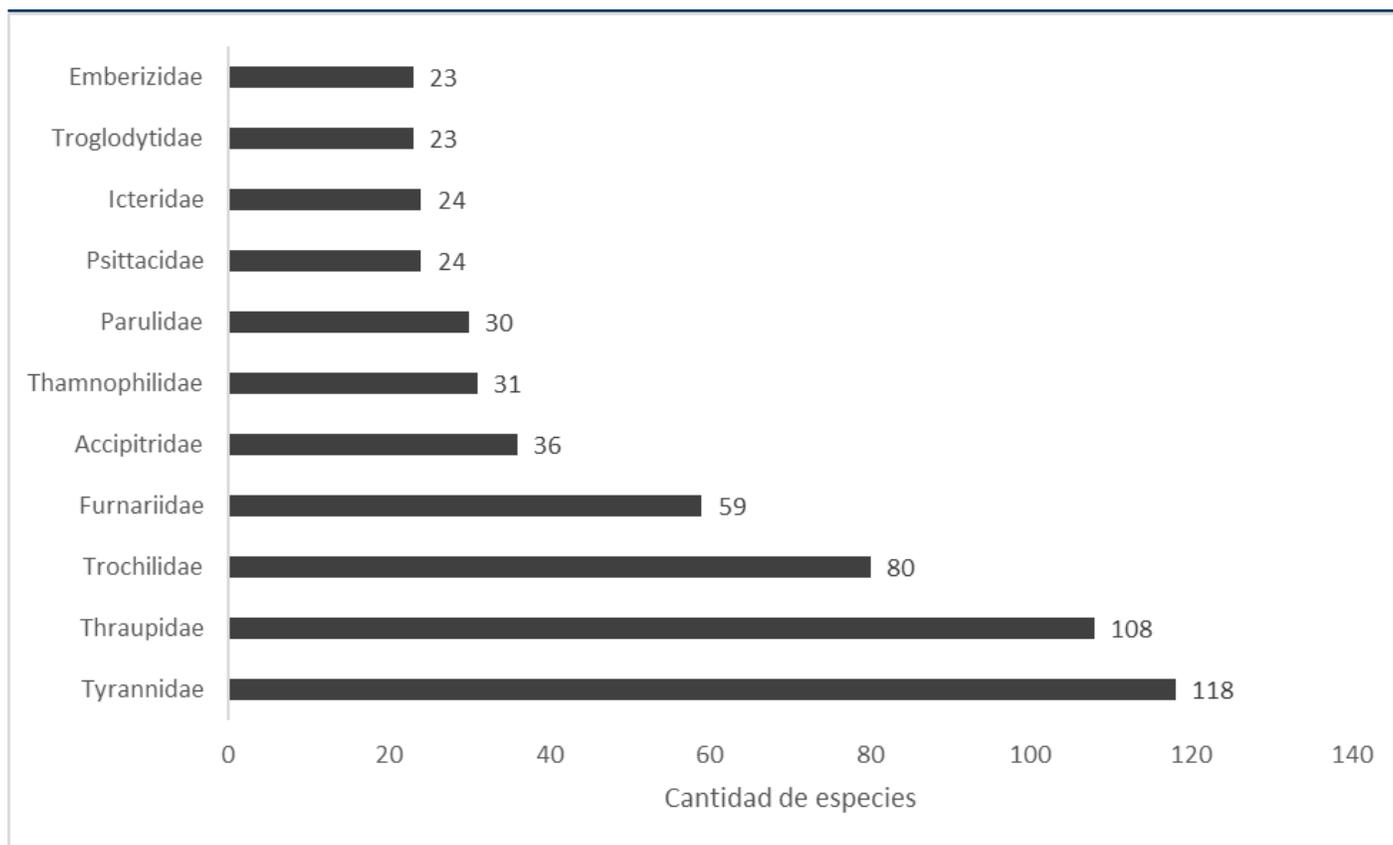


Figura 2. Distribución de especies (cantidad) por familias. Los grupos no mostrados presentan números menores a 20 especies.

Tipo 3 (las dos primeras) y Tipo 2 (la última).

Especies focales.- Se identificaron 249 especies que presentan alguna categoría de focalidad (Tabla 5). Estas fueron clasificadas, según su nivel de endemismo, como endémicas (E) o casi endémicas (CE); según comportamiento migratorio como boreales (B), australes (A) o introducidas (I); según el grado de amenaza global y nacional, como en peligro crítico (CR), en peligro (EN) y vulnerable (VU), así mismo, se incluyeron las especies casi amenazadas (NT).

Se reportaron 35 especies clasificadas en alguna categoría de amenaza global. De estas especies, 13 (1 EN y 12 VU) no se incluyen en la lista de 41 especies encontradas en el departamento del Huila clasificadas como amenazadas en Colombia y 9 especies, aunque coinciden como amenazadas al nivel global y nacional, difieren en

categoría de amenaza. Igualmente, se encontraron 38 especies casi amenazadas globalmente, 11 de ellas clasificadas en alguna categoría de amenaza al nivel nacional (1 CR, 1 EN y 9 VU) y solo 3 coinciden con las 8 especies categorizadas como casi amenazadas en Colombia. De acuerdo con Rengifo *et al.* (2016) se encontraron 3 especies consideradas con datos insuficientes (DD) para Colombia, *Cypseloides cherriei*, *Cacicus uropygialis* y *Falco deiroleucus*, sin embargo, esta última clasificada como casi amenazada al nivel global. Se puede consultar por especie y categoría de focalidad en el Anexo 2.

Distribución espacial de las especies.- El departamento del Huila está completamente inmerso en la Provincia Biogeográfica Norandina, que incluye registros de aves en 3 ecorregiones: Bosque Seco del Valle del Magdalena, Bosque

Tabla 5. Cantidad de especies focales del departamento del Huila.

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	CANTIDAD DE ESPECIES	PORCENTAJE EN EL DEPARTAMENTO
Endemismo	Endémica (E)	27	2,8
	Casi endémica (CE)	87	9,2
Migrantes	Boreal (B)	85	8,9
	Austral (A)	11	1,1
	Introducida (I)	2	0,2
Amenaza Nacional	Peligro crítico (CR)	4	0,4
	En peligro (EN)	10	1,0
	Vulnerable (VU)	27	2,8
Amenaza Global	Peligro crítico (CR)	0	0
	En peligro (EN)	4	0,4
	Vulnerable (VU)	31	3,2

Montano del Valle del Magdalena y Páramo Norte Andino (Olson *et al.* 2001). La cantidad de especies (incluidas las focales) distribuidas de acuerdo con estas zonas, se ilustra en la Tabla 6.

Discusión

A partir de una extensa revisión bibliográfica se reporta un total de 957 especies de aves para el departamento del Huila. La cifra establecida no resulta ser tan dispar a las halladas en regiones circundantes o de frontera departamental. Por ejemplo, para Cundinamarca se mencionan 941 especies (Chaparro *et al.* 2018), para Tolima 743 (Parra & Molina 2014), para Nariño 1048 (Calderón *et al.* 2011), para Cauca 1102 (Ayerbe *et al.* 2008) y para el Valle del Cauca 989 (Cárdenas *et al.* 2020); con base en la plataforma eBird, para cada uno de los departamentos mencionados se registran 949, 808, 984, 1209 y 1036 especies, respectivamente (hasta agosto de 2021).

En cuanto a la representatividad por familias, se observa que Tyrannidae, Thraupidae, Trochilidae y Furnariidae también han sido reportadas como dominantes en otros departamentos con territorio en la región andina, como Cundinamarca (Chaparro *et al.* 2018), Nariño

(Calderón *et al.* 2011) y Cauca (Ayerbe *et al.* 2008). Las tres primeras familias igualmente destacan como dominantes en sectores de bosque seco tropical del Tolima (Losada & Molina 2011; Parra & Molina 2014), territorio que presenta continuidad biogeográfica con el Huila.

Para la familia Tyrannidae, su dominancia ha sido ampliamente documentada en todo el Neotrópico, resultado de una radiación adaptativa (Kricher 2010; Sardinha & Sainz-Borgo 2016). Esta familia ha sido definida como la familia de aves más diversa en el Neotrópico (Traylor 1977), resaltando su rol ecológico como consumidor de grandes cantidades de insectos (Mezquida 2002) y su importancia como dispersor de semillas al complementar su dieta con frutos (Wescott & Graham 2000; Cruz, Almazán & Bahena 2011). Dichas características las ha hecho muy adaptables tanto a zonas bien conservadas como a las áreas abiertas intervenidas (Vergara *et al.* 2017). Otros autores, como Cárdenas *et al.* (2003) y Vilchez *et al.* (2008), han catalogado a Tyrannidae como grupo característico de hábitats abiertos y agropaisajes fragmentados; algunas especies son muy comunes en los bordes de bosques, claros y potreros arbolados.

Tabla 6. Cantidad de especies focales en la provincia biogeográfica, ecorregiones y distritos biogeográficos del departamento del Huila.

Biomás: A, zonobioma althernógrico y/o subxerófito tropical del Alto Magdalena; B, orobiomas altos de Los Andes; C, orobiomas medios de Los Andes; D, orobiomas bajos de Los Andes.

Zonas de vida: Bosque seco tropical (bs-T), bosque muy seco tropical (bms-T), bosque pluvial montano (bp-M), bosque pluvial motano bajo (bp-MB), bosque muy húmedo premontano (bmh-PM), bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), bosque muy húmedo montano (bmh-M), bosque húmedo premontano (bh-PM).

PROVINCIA BIOGEOGRAFICA NORANDINA								
ECORREGIONES	DISTRITO BIOGEOGRÁFICO	BIOMAS	ZONAS DE VIDA	TOTAL ESPECIES	EXCLUSIVAS	MIGRATORIAS	AMENAZADAS	
							Nacional	Global
Bosque Seco del Valle del Magdalena	Tolima	A	bs-T, bms-T	338	5	91	2	1
Bosque Montano del Valle del Magdalena	Bosques Andinos Huila-Cauca	B	bp-M	155	1	27	7	6
		C	bp-MB					
		D	bmh-PM					
	San Agustín	A	bs-T	486	13	93	20	18
		B	bp-M, bp-MB, bmh-MB					
		C	bmh-PM					
		D	bh-PM					
	Andalucía	B	bmh-PM	413	1	62	8	6
		C	bh-PM					
		D	bs-T					
Selva Andina Huila-Caquetá	C	bh-MB, bp-MB, bmh-MB	127	2	25	2	2	
Páramo Norte Andino	Páramos Cordillera Oriental	B	bmh-M	18	0	3	2	1

Respecto de los nuevos registros "Tipo 2", que se refieren a 101 especies que no se reportaban para el departamento del Huila, tal vez lograron su desplazamiento con el transcurrir del tiempo (ampliando así su distribución geográfica) o quizás las áreas donde se hallaron no se habían explorado antes, lo cual es coincidente con lo afirmado por Stotz *et al.* (1996) y Vélez *et al.* (2021), respectivamente. Por igual, pueden ser grupos errantes, o especies sometidas a tráfico ilegal con posterior liberación o escape (por ejemplo, *Ramphocelus carbo* y *Amazona amazonica*), como pasa frecuentemente en departamentos del centro y norte del país (Moreno *et al.* 2018), y tampoco se deja de lado la posibilidad de un error en la identificación, como es el caso de *Hemitriccus margaritaceiventer* y *Automolus ochrolaemus* (Moreno & Andrade

2020). Los grupos "Tipo 3" quizás, como las "Tipo 2", ya existían en zonas que antes no habían sido exploradas. De éstas y de acuerdo con Ayerbe (2019) y Vélez *et al.* (2021), siete especies se distribuyen en la Región Caribe, una en las regiones Caribe y del Pacífico, una en las regiones Caribe y Orinoquía, dos en las regiones Caribe, Orinoquía y Amazonía, cinco en la Región Orinoquía, 29 en las regiones Orinoquía y Amazonía, nueve en la Región Amazonía y 58 en la Cordillera de los Andes y otros sectores más bien lejanos al departamento del Huila. Es necesario reconfirmar unas 211 especies reportadas en la literatura pero que todavía no tienen evidencia de su presencia en el territorio huilense. En particular 55 especies que aparecen reportadas una sola vez en las fuentes revisadas, para las cuales es imprescindible la obtención de

Tabla 7. Cantidad de especies focales reportadas en listados de aves de departamentos de las regiones Andina o del Pacífico con estribaciones andinas.

DEPARTAMENTO	TOTAL DE AVES	CARACTERÍSTICA DE FOCALIDAD				REFERENCIA
		AMENAZADAS	MIGRATORIAS	ENDÉMICAS	CASI ENDÉMICAS	
Cauca	1.102	41	96	18	N.P	Ayerbe <i>et al.</i> 2008
Nariño	1.048	38	155	N.P	N.P	Calderón <i>et al.</i> 2011
Valle del Cauca	989	52	106	20	N.P	Cárdenas <i>et al.</i> 2020
Huila	957	41	95	27	88	Este estudio
Cundinamarca	941	33	101	24	72	Chaparro <i>et al.</i> 2018
Tolima	743	34	59	15	17	Parra y Molina 2014

tales evidencias para eliminar definitivamente la incertidumbre sobre presencia de ellas en el departamento.

Referente a la distribución de grupos focales, ésta es más o menos homogénea en todas las áreas estudiadas del departamento. Las especies endémicas y casi endémicas se registran en todo el rango de elevación, así como las migratorias; no obstante, sobre todo las amenazadas se reportan en elevaciones superiores a 2000 m, debido a que podrían tener mayor grado de especialización a ciertos ecosistemas de montaña o de hábitats específicos que presentan menor intervención antropogénica. Sin embargo, el Huila tiene un número de especies amenazadas igual o mayor al de otros departamentos con territorios en la Región Andina, solo superado por el Valle del Cauca (Tabla 7). De igual manera, la cantidad de endemismos reportados supera a los departamentos tomados como referentes biogeográficos. En particular el territorio denominado "Porción Árida del Alto Magdalena" se ha identificado como un centro de endemismo importante para la biodiversidad del país, de acuerdo con Cracraft (1985), Hernández *et al.* (1992) y Chaparro *et al.* (2013), incluyendo sectores en los que predomina el bosque seco tropical donde se obtuvo mayor concentración de especies endémicas y casi endémicas. Cabe

aclarar que es una de las áreas más estudiadas del departamento (44,4% de los trabajos revisados presentan registros aquí; Fig. 3); sin embargo, muchas de las especies parecen ser versátiles frente a los hábitats en que ocurren (Caviedes 2013), pero al existir regiones con vacíos de información se desconoce la uniformidad de ellas en términos de su riqueza.

El departamento del Huila, en virtud de su posición geográfica, es visitado por 34,9% de los grupos de aves migratorias registradas en el país, principalmente por las boreales (85 especies) que confluyen desde las cordilleras Central y Oriental hacia el Macizo Colombiano (Caviedes 2012), pero también por las australes (11 especies) que llegan a la Amazonía desde donde luego algunas se extienden hasta las cordilleras del país. En este sentido, sería importante implementar medidas de conservación que se podrían gestionar en los diferentes ecosistemas del departamento, especialmente declaratorias de áreas importantes para diferentes especies especialistas de bosque (*Spizaetus isidori*, *Andigena hypoglauca*, *Leptosittaca branickii*, *Chloropipo flavicapilla*, *Hypopyrrhus pyrohypogaster*, entre otros) y las especies playeras y acuáticas (*Pandion haliaetus*, *Gallinago nobilis*, *Anas geórgica*, *Spatula discors*, *Leucophaeus atricilla*, entre otros), debido a que la distribución de estas especies es bastante

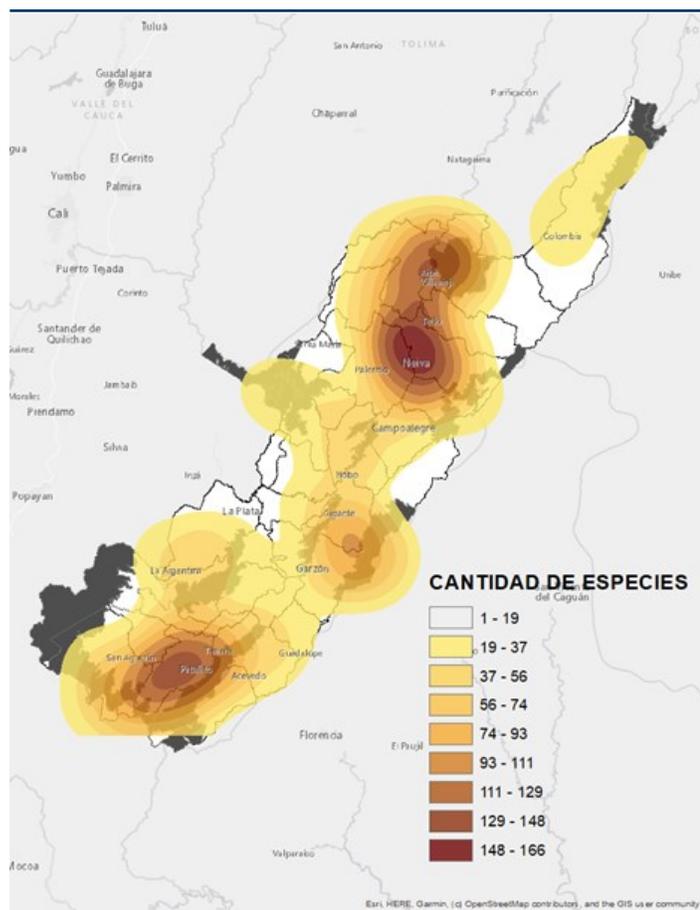


Figura 3. Áreas con mayor concentración de estudios y cantidades de especies reportadas. Los espacios oscuros indican la distribución de ecosistemas estratégicos del departamento.

homogénea en ambas faldas de las cordilleras que componen la cuenca del río Magdalena en territorio huilense; también cabe destacar la calidad de la región de los embalses de Betania y El Quimbo, así como las arroceras aledañas, en las cuales son notorias la afluencia de migratorias asociadas a los hábitats acuáticos.

Respecto a los grupos amenazados, la mayoría están en sectores con gradientes de elevación superiores a 2500 m, en zonas de bosques poco intervenidos o en áreas del departamento pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, entre las que se incluyen tres de las cuatro Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAs) reconocidas por BirdLife International: PNN Cueva de Los Guácharos, PNN

Volcán Puracé y PNN Nevado del Huila (Asociación Calidris 2017). Lo anterior corresponde a casi 12% del territorio departamental, sugiriendo un alto grado de especialidad que las especies han desarrollado por estos ambientes.

Zonas más estudiadas y vacíos de información.—

A pesar de su amplia diversidad de ecosistemas, importancia en su biota y presencia histórica en inventarios (Chapman 1917, Ridgely & Gaulin 1980), el departamento del Huila sigue siendo una región poco investigada por los ornitólogos del país. Un factor determinante para el reducido número de estudios, que además están concentrados en áreas específicas (Fig. 3), ha sido el difícil acceso a las regiones montañosas debido, principalmente, al conflicto armado. Dicho conflicto interno ha restringido el ingreso a territorios de mayores elevaciones en el departamento del Huila, donde no se garantizaría la seguridad de los investigadores, y ha sido reconocido como un determinante en conocer la biodiversidad en diferentes lugares del país (Negret *et al.* 2019, Acevedo-Charry *et al.* 2021).

La ecorregión “Bosque Seco del Valle del Magdalena”, con elevaciones menores a 800 m, ha sido la más explorada y registra estudios en dos áreas específicas correspondientes al Distrito Biogeográfico Tolima, en un bioma subxerofítico tropical donde predominan el bosque seco tropical (bs-T) y el bosque muy seco tropical (bms-T) y en las que se reportan 338 especies de aves. La primera de estas zonas es el llamado Valle Árido del Alto Magdalena, en los municipios de Villavieja, Aipe y Neiva, donde se registran 292 especies de aves; esta región es reconocida como un centro de endemismo, por lo cual ofrece sectores potencialmente relevantes para ser declarados como Área Importante para la Conservación de las Aves (AICA). La segunda de esas zonas se halla entre las márgenes izquierda

y derecha del río Magdalena, en jurisdicción de los municipios influenciados por las hidroeléctricas de Betania y El Quimbo, cuyos trabajos ornitológicos fueron exigidos para la obtención de la licencia ambiental; en esta región se han reportado 291 especies de aves. En conjunto, la región comprende territorios de Yaguará, El Hobo, Gigante, Garzón, El Agrado y Tesalia, con alturas no superiores a 1000 m; en adición, las áreas de los espejos de agua de la Laguna El Juncal y los embalses de Betania y El Quimbo presentan gran afluencia de especies acuáticas, entre las que se incluyen varias migratorias, cumpliendo con las características necesarias para promover su declaratoria como sitio Ramsar. La dinámica de transformación de hábitat y respuesta de la avifauna a inundación por construcción de represas ha sido crucial en otros lugares del trópico, como en la historia investigativa de la Isla de Barro Colorado (Willis 1974, Wright 2020) o recientemente en hidroeléctricas en Brasil (Pinto Henriques *et al.* 2021), por mencionar un par de ejemplos. Esto podría abrir una posibilidad investigativa a largo plazo en el departamento del Huila.

Otro sector con alta concentración de estudios es el Distrito Biogeográfico San Agustín, en la ecorregión del “Bosque Montano del Valle del Magdalena”, conformada por los municipios de mayor producción cafetera del departamento (entre ellos Pitalito, Acevedo, San Agustín y Palestina) e incluyen áreas protegidas como el PNN Cueva de Los Guácharos, el PNN Volcán Puracé y el PNR Corredor Biológico Guácharos–Puracé. Esta región ha sido investigada en diferentes elevaciones, desde la cota 1200 hasta la 3500 m, con reportes de 486 especies de aves; sin embargo, la mayoría de trabajos se hicieron a una elevación por debajo de 2600 m. Se sugiere que en esta región se desarrollen declaratorias de AICAs en áreas ajenas a los parques naturales, debido a la cantidad de especies amenazadas,

endémicas y migratorias registradas, sobre todo en sectores con potencial ecoturístico y agroturístico, aprovechando el paisaje cafetero que la región ofrece.

El municipio de Neiva presenta la mayor cantidad de estudios y registros de aves. Sin embargo, solo el sector oriental está caracterizado, específicamente la cuenca hidrográfica del río Las Ceibas, que corresponde a la segunda cuenca de mayor importancia para el departamento (después de la del río Magdalena). La mayoría de las exploraciones se concentran hacia la zona central, en el casco urbano o en secciones aledañas (campus de la Universidad Surcolombiana y humedales del oriente de la ciudad), debido a las ventajas locativas en términos de costos para el desarrollo de muestreos. Seguido está el municipio de Pitalito que, al contrario de la capital, ha concentrado sus esfuerzos hacia la zona rural donde las comunidades y las asociaciones de agricultores han apoyado estas iniciativas. Estas dos perspectivas pueden a futuro fomentar el estudio en gradientes urbanos para las dos ciudades más grandes del departamento.

El sector menos visitado del departamento comprende la falda oriental de la cordillera Central, distritos biogeográficos Subandino Oriental del Sur de la Cordillera Central y páramos de Nariño–Cauca–Huila–Valle–Tolima, donde solo Íquira y Teruel (de 15 municipios con territorio geopolítico en esta área) presentan registros en secciones de reducida extensión y por debajo de los 2800 msnm. Aún así, las AICAs declaradas en este sector del departamento corresponden al PNN Nevado del Huila y al PNN Volcán Puracé. Por su parte, la falda occidental de la cordillera Oriental, aunque presenta diversos estudios (10 en total), tiene pocos registros en alta montaña (distritos Selvas Andinas del Huila–Caquetá y Selvas Nubladas Orientales del

Caquetá-Cauca-Putumayo-Nariño). Finalmente, la región norte de esta cordillera, específicamente en el municipio de Colombia, está inexplorada a pesar de tener una alta riqueza potencial de avifauna debido a contener parte del Páramo de Sumapaz.

Conclusiones

El ejercicio de compilación de las especies de aves del departamento del Huila muestra la necesidad de realizar mayor cantidad de estudios que lleven a cubrir, especialmente, aquellos espacios geográficos en los cuales todavía se presentan vacíos de datos. Por ejemplo, futuras expediciones en las regiones con alturas superiores a 2600 m de la cordillera Oriental y toda la falda oriental de la cordillera Central son primordiales. Sin embargo, se resalta también las dificultades a superar en estos sectores, relacionadas con las difíciles condiciones de topografía y de orden público que enfrenta el país en los últimos 60 años. Es claro que todavía no se cuenta con un inventario completo de la avifauna presente en el Huila, pero este estudio es el inicio para mejorar su estado de conocimiento y focalizar futuras investigaciones que estimulen tomar decisiones efectivas. Generar información sobre las aves a nivel departamental permite instaurar medidas dirigidas a la conservación de especies en territorios específicos, como la gestión de la declaratoria de Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAs), reservas naturales de la Sociedad Civil y designación de cuerpos lacustres como Humedal de Importancia Internacional o sitio Ramsar o Sitios Importantes para las Aves Playeras en Colombia. Aquellos lugares con mayor esfuerzo realizado pueden servir para monitoreos de largo plazo, incluso en ciudades o ecosistemas alterados como represas, tal vez por medio de eventos participativos (Stiles *et al.* 2021), contrastes históricos (Pinto Henriques

et al. 2021) o ejercicios puntuales (Willis 1974). Nuestro compilado abre la posibilidad de fomentar una agenda investigativa de ornitología para el departamento del Huila.

Agradecimientos

Muchas han sido las personas y entidades que, directa e indirectamente, han tenido que ver con la realización del presente escrito; a todas ellas les expresamos nuestra especial consideración por el apoyo recibido, sobre todo a los autores cuyos trabajos y publicaciones han alimentado esta compilación. También se agradece las diversas contribuciones y sugerencias presentadas por los editores y evaluadores de la revista *Ornitología Colombiana* para el mejoramiento del manuscrito.

Literatura citada

- ACEVEDO-CHARRY, O., N. BONILLA-S., N. CANO, P. A. CAMARGO, D. CARANTÓN-AYALA, R. CARRILLO, M. A. CHADID, O. CORTÉS, D. CUEVA, G. J. DÍAZ-RODRÍGUEZ, O. H. MARÍN-GÓMEZ, J. P. LÓPEZ-O, N. A. PERALTA-ZAPATA, N. J. PÉREZ-AMAYA, A. PINTO-GÓMEZ, W. RAMÍREZ & F. G. STILES. 2021. Inventario, adiciones y análisis biogeográfico de las aves de San José del Guaviare, Guaviare, Colombia. *Ornitología Colombiana* 19: eMS2013.
- ACO (ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE ORNITOLOGÍA). 2020. Lista de referencia de especies de aves de Colombia – 2020, v2. Asociación Colombiana de Ornitología, Dataset/Checklist. <https://doi.org/10.15472/qhsz0p>
- ASOCIACIÓN CALIDRIS. 2017. Información actualizada sobre las AICAs reconocidas, con la identificación de las AICAs con potencial para el aviturismo. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá D.C. 17 pp.
- AVENDAÑO, J. E., C. I. BOHÓRQUEZ, L. ROSSELLI, D. ARZUZA, F. A. ESTELA, A. M. CUERVO, F. G. STILES & L. M. RENJIFO. 2017. Lista de chequeo de las aves de Colombia: Una síntesis del estado del conocimiento desde Hilty & Brown (1986). *Ornitología Colombiana* 16: eA01-1-83.
- AYERBE, F. 2019. Guía ilustrada de la avifauna colombiana, segunda edición. Wildlife Conservation Society, Colombia. 444 pp.
- AYERBE, F., J. P. LÓPEZ, M. F. GONZÁLEZ, F. A. ESTELA, M. B. RAMÍREZ, J. V. SANDOVAL & L. G. GÓMEZ. 2008. Aves del departamento del Cauca – Colombia. *Biota Colombiana* 9 (1): 77-132.
- BENJUMEA, D., MARTÍNEZ, N. ORDOÑEZ, A. & J. TINJACÁ. 2017. Planeamiento estratégico para el Departamento del Huila. Pontificia Universidad Católica del Perú, Maestría en Administración Estratégica de Empresas. 200 pp.

- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2019. Handbook of the birds of the world: Mapas de distribución de especies de aves del mundo, versión 2019.1. Disponible en <http://datazone.birdlife.org/species/requestdis>
- BRAND, M. 2003. Diversidad faunística de los ecosistemas estratégicos del Alto Magdalena en el Huila. Pg. 101-111. En: Olaya Amaya, Alfredo & Mario Sánchez Ramírez (editores). Ecosistemas estratégicos del Huila: Significado ecológico y sociocultural. Universidad Surcolombiana, Dirección General de Investigación, Neiva. 353 pp.
- BRAND, M., L. M. RINCÓN & L. A. SIERRA. 2012. Aspectos biofísicos del Centro de Investigación y Educación Ambiental (CIEA) La Tribuna (Neiva, Huila). Hocol S.A. - Ecopetrol S.A. - Universidad Surcolombiana, Neiva. 121 pp.
- CALDERÓN, J. J., C. F. PAÍ, A. CABRERA & Y. ROSERO. 2011. Aves del departamento de Nariño, Colombia. Biota Colombiana 12 (1): 31-116.
- CÁRDENAS, G. & C. A. HARVEY & M. IBRAHIM & B. FINEGAN. 2003. Diversidad y riqueza de aves en diferentes hábitats en un paisaje fragmentado en Cañas, Costa Rica. Agroforestería en Las Américas 10: 78-85.
- CÁRDENAS, G., D. RAMÍREZ, D. EUSSE, E. FIERRO, E. VIDAL & F. YESTEL. 2020. Aves del departamento del Valle del Cauca, Colombia. Biota Colombiana 21 (2): 72-87.
- CASIA (INGENIEROS CIVILES Y ASOCIADOS LTDA.). 2011a. Plan de gestión ambiental regional del Huila 2011-2020: Plano 5 (zonas de vida del Departamento del Huila). Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, Neiva. 127 pp.
- CASIA (INGENIEROS CIVILES Y ASOCIADOS LTDA.). 2011b. Plan de gestión ambiental regional del Huila 2011-2020: Plano 14 (distritos biogeográficos del Departamento del Huila). Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, Neiva. 127 pp.
- CASIA (INGENIEROS CIVILES Y ASOCIADOS LTDA.). 2011c. Plan de gestión ambiental regional del Huila 2011-2020: Plano 16 (biomas del Departamento del Huila). Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, Neiva. 127 pp.
- CAVIEDES, D. I. 2012. Cuenca del Río Las Ceibas, un área importante para las aves migratorias en los Andes Colombianos. Revista Ingeniería y Región 9: 93-100.
- CAVIEDES, D. I. 2013. Registros de especies de aves amenazadas y endémicas en la cuenca del Río Las Ceibas (Huila). Revista Ingeniería y Región 10: 23-28.
- CHAPARRO, S., A. LOPERA & F. G. STILES. 2018. Aves del departamento de Cundinamarca, Colombia: Conocimiento, nuevos registros y vacíos de información. Biota Colombiana 19(1): 160-189.
- CHAPARRO, S., M. Á. ECHEVERRY, S. CÓRDOBA & A. SUABECERRA. 2013. Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. Biota Colombiana 14 (2): 235-272.
- CHAPMAN, F. 1917. The distribution of bird-life in Colombia: A contribution to a biological survey of South America. Bulletin American Museum of Natural History 31:139.
- CRACRAFT, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: Areas of endemism. Ornithological Monographs 36 (36): 49-84.
- CRUZ, M. T., R. C. ALMAZÁN & R. BAHENA. 2011. Distribución geográfica y ecológica de la Familia Tyrannidae (Aves: Passeriformes) en Guerrero, México. Revista Mesoamericana 15 (1): 15-24.
- EBIRD COLOMBIA. 2021. Top regiones mayores. Recuperado de <https://ebird.org/colombia/region/CO/regions?yr=all&m=#change-time-dropdown>
- ESPINAL, L. 1990. Notas ecológicas sobre el Huila. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. 91 pp.
- FRANCO, A. M., J. D. AMAYA, A. M. UMAÑA, M. P. BAPTISTE & O. CORTÉS (EDS.). 2009. Especies focales de aves de Cundinamarca: Estrategias para la conservación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Bogotá D. C., Colombia. 144 pp.
- GERTLER, P.E. 1979. Birds of the Cave of the Oilbirds National Park, Huila, Colombia. p. 1-60.
- HERNÁNDEZ, J., A. HURTADO, R. ORTIZ & T. WALSCHBURGER. 1992. Unidades biogeográficas de Colombia. Pg. 105-151. En: Halffter, Gonzalo (editor). La diversidad biológica de Iberoamérica, Vol I. Acta Zoológica Mexicana, Nueva Serie, Volumen Especial.
- HERRERA, J. I. 2007. Evaluación de la gestión del riesgo y su incorporación en los planes de ordenamiento territorial: Informe anual sobre el estado de los recursos naturales y el medio ambiente. Contraloría Departamental del Huila, Neiva. 252 pp.
- IAVH (INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT). 2006. Caracterización de la biodiversidad proceso corredor biológico entre los PNN Puracé y Cueva de Los Guácharos (Huila), Colombia. Informe técnico del Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA). Villa de Leiva, Colombia. 195 pp.
- IDEAM & CORMAGDALENA. 2012. Plan de ordenamiento y manejo integral de la cuenca del Río Grande de La Magdalena.
- IGAC (INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI). 2021. División político-administrativa del Departamento del Huila. Obtenido el 29 de marzo de 2021 de https://sigot.igac.gov.co/sites/sigot.igac.gov.co/files/sigot/Mapas%20Tematicos/Departamentales/Huila/Huila_Division_Politica_V2_2012_01_18.pdf
- IUCN – INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. (2021). The IUCN red list of threatened species. Versión 2021-2.
- KATTAN, G., L. NARANJO & V. ROJAS. 2008. Especies focales. En: Kattan, G. & L. Naranjo (Eds.). 2008. Regiones biodiversas: Herramientas para la planificación de sistemas regionales de áreas protegidas. WCS Colombia, Fundación EcoAndina, WWF Colombia. Santiago de Cali, Colombia. 224 pp.
- KRICHER, J. 2010. Un compañero neotropical: Una introducción a los animales, plantas y ecosistemas del trópico del Nuevo Mundo. Segunda edición, modificada y expandida. American Birding Association Inc., USA. 437 pp.
- LOSADA, S. & Y. G. MOLINA. 2011. Avifauna del bosque seco tropical en el Departamento del Tolima (Colombia): Análisis de la comunidad. Caldasia 33 (1): 271-294.
- MADS (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE). 2017, 15 de septiembre. Resolución 1912: Especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera. República de Colombia, Bogotá D.C. 38 pp.
- MARTÍNEZ, C., A. CAMPO & T. MENDOZA. 2014. Plan de cambio climático Huila 2050: Preparándose para el cambio climático. Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – E3 Ecología, Economía y Ética – Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo

- Internacional – Programa de Carbono Forestal, Mercados y Comunidades, Neiva. 151 pp.
- McMULLAN, M. 2018. Field guide to the birds of Colombia. Editorial Rey-Naranjo, Colombia. 410 pp.
- MEZQUIDA, E. T. 2002. Nidificación de ocho especies de Tyrannidae en la reserva de Nacuñán, Mendoza, Argentina. *Hornero* 17: 31-40.
- MILLER, A. 1947. The Tropical avifauna of the upper Magdalena valley, Colombia. *The Auk* 64 (3):351-384.
- MILLER, A. 1952. Datos suplementarios sobre la avifauna tropical del árido valle superior del Magdalena de Colombia. *The Auk* 69 (4): 450-457.
- MORENO, L. A., C. RUEDA. & G. I. ANDRADE. (Eds.). 2018. Biodiversidad 2017: Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 84 pp.
- MORENO, L. A. & G. I. ANDRADE. (Eds.). 2020. Biodiversidad 2019: Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 92 pp.
- NARANJO, L. G., J. D. AMAYA, D. EUSSE & Y. CIFUENTES. 2012. Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia: Aves, Vol. 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – WWF Colombia, Bogotá D.C. 708 pp.
- NEGRET, P. J., L. SONTER, J. E. M. WATSON, H. POSSINGHAM, K. R. JONES, S. CESAR, J. M. OCHOA-QUINTERO & M. MARON. 2019. Emerging evidence that armed conflict and coca cultivation influence deforestation patterns. *Biological Conservation* 239: 108176.
- OLAYA, A. & M. SÁNCHEZ. 2005. Del Macizo Colombiano al Desierto La Tatacoa: La ruta del Río Magdalena al Huila. Universidad Surcolombiana, Neiva. 524 pp.
- OLSON, D. M., E. DINERSTEIN, E. D. WIKRAMANAYAKE, N. D. BURGESS, G. V. N. POWELL, E. C. UNDERWOOD, J. A. D'AMICO, I. ITOUA, H. E. STRAND, J. C. MORRISON, C. J. LOUCKS, T. F. ALLNUTT, T. H. RICKETTS, Y. KURA, J. F. LAMOREUX, W. W. WETTENGEL, P. HEDAO & K. R. KASSEM. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on earth. *BioScience* 51: 933-938.
- PADILLA, O. 2020. Nuevos registros de avifauna en el alto valle árido del Río Magdalena, Huila, Colombia. *Intropica* 15 (1): 24-33. <https://doi.org/10.21676/23897864.3395>
- PARRA, R. & Y. MOLINA. 2014. Aves del Departamento del Tolima, Colombia. Libro de resúmenes del III Congreso Colombiano de Zoología, Cartagena. Pg. 332.
- PINTO HERNANDES, L. M., S. DANTAS, L. BARROS SANTOS, A. S. BUENO & C. A. PERES. 2021. Avian extinctions induced by the oldest Amazonian hydropower mega dam: evidence from museum collections and sighting data spanning 172 years. *PeerJ* 9: e11979.
- REMSEN, J.V., J.R., J.I. ARETA, E. BONACCORSO, S. CLARAMUNT, A. JARAMILLO, D.F. LANE, J.F. PACHECO, M.B. ROBBINS, F.G. STILES & K.J. ZIMMER. Versión [1 noviembre 2021]. Una clasificación de las especies de aves de América del Sur. Sociedad Americana de Ornitología. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>
- RENJIFO, L. M. & A. M. AMAYA. 2017. Evolución del riesgo de extinción y estado actual de conservación de las aves de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 41 (161): 490-510.
- RENJIFO, L. M., A. M. AMAYA, J. BURBANÓ & J. VELÁSQUEZ. 2016. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta, y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana – Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá D.C. 563 pp.
- RIDGELY, R. S. & S. T. C. GAULIN. 1980. The birds of the Finca Merenberg, Huila Department, Colombia. *The Condor* 82: 379-371.
- RODRÍGUEZ, D. & W. ÁLVAREZ. 2020. Distribución y nuevos registros del pato cariblanco (*Anas bahamensis*) en Colombia. *Boletín SAO*, Volumen 29: 6-13. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/344006056>
- SÁNCHEZ, J. F., G. M. ACOSTA, Y. G. MOLINA & M. A. QUIMBAYO. 2009. Guía de campo de las aves del corredor biológico entre los PNN Cueva de Los Guácharos – PNN Puracé. Fundación Los Yalcones – Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena. Pitalito, Colombia. 420 pp.
- SARDINHA, E. & C. SAINZ-BORGO. 2016. Estrategias de forrajeo de diversas especies de la Familia Tyrannidae en un ambiente urbano. *Ecotrópicos* 29 (1-2): 43-48.
- SIAC (SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DE COLOMBIA). 2020, septiembre. Mapa base del Departamento del Huila y áreas de reserva. Recuperado de <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>
- SiB COLOMBIA. 2021. Portal de datos: Búsqueda por registros biológicos. Recuperado de <https://datos.biodiversidad.co/search?stateProvince=HUILA>
- STILES, F. G., L. ROSSELLI, & S. DE LA ZERDA. 2021. Una avifauna en cambio: 26 años de conteos navideños en la Sabana de Bogotá, Colombia. *Ornitología Colombiana* 19: 1-50.
- STOTZ, D. F., J. FITZPATRICK, T. PARQUER III & D. MOSKOVITS. 1996. Neotropical birds: Ecology and conservation. Chicago: Chicago University Press.
- TOVAR, O. E. 2017. Avifauna como bioindicador de interacción entre ecosistemas estratégicos de Pitalito (Parque Natural Municipal Serranía de Peñas Blancas) y el Parque Natural Regional Corredor Biológico Guácharos-Puracé (Ecorregión del Alto Magdalena – Macizo Colombiano). Universidad Surcolombiana, Maestría en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos, Neiva. 104 pp.
- TRAYLOR, M. A. 1977. A classification of the tyrant flycatchers (Tyrannidae). *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 148: 129-184.
- VÉLEZ D, E., E. TAMAYO, F. AYERBE-QUIÑONES, J. TORRES, J. REY, C. CASTRO-MORENO, B. RAMÍREZ & J. M. OCHOA-QUINTERO. 2021. Distribution of birds in Colombia. *Biodiversity Data Journal* 9: e59202. <https://doi.org/10.3897/BDJ.9.e59202> <http://geonetwork.humboldt.org.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/5c2b19d2-6893-4955-aa65-509d1c3f2706>
- VERGARA, J. A., J. BALLESTEROS, C. GONZÁLEZ & J. C. LINARES. 2017. Diversidad de aves en fragmentos de bosque seco tropical en paisajes ganaderos del Departamento de Córdoba, Colombia. *Rev. Biol. Trop.* 65 (4): 1625-1634.
- VILCHEZ, S., C.A. HARVEY, D. SÁNCHEZ, A. MEDINA, B. HERNÁNDEZ & R. TAYLOR. 2008. Diversidad y composición de aves en un agropaisaje de Nicaragua. Pg. 547-576. En: Harvey C. A. & J. C. Sáenz (Eds.). Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes

- fragmentados de Mesoamérica. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio).
- WESCOTT, A. D. & D. L. GRAHAM. 2000. Patterns of movement and seed dispersal of a tropical frugivore. *Oecología* 22: 249-257.
- WILLIS, E. O. 1974. Population and local extinctions of birds on Barro Colorado Island, Panamá. *Ecological Monographs* 44: 153-169.
- WRIGHT, S. J. 2020. The Smithsonian Tropical Research Institute: A century of ecological and applied research. *Biological Conservation* 252: 108858.

Recibido: 03 de noviembre de 2020 *Aceptado:* 05 de noviembre de 2021

Información suplementaria

La información suplementaria incluye las tablas de anexos. Versiones descargables de datos en tablas XLS también pueden accederse desde acá.

Anexo 1. Literatura y referencias utilizadas en la recopilación de especies de aves del Departamento del Huila ([clic acá](#))

Anexo 2. Especies de aves registradas en el Departamento del Huila ([clic acá](#))

Breeding aspects of the Sunbittern (*Eurypyga helias*) in Brazil, based on citizen science data

Aspectos reproductivos de la garza del sol (*Eurypyga helias*) en Brasil, basados en datos de ciencia participativa

Dárius P. Tubelis¹ & Túlio Dornas²

¹Departamento de Biociências, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus Mossoró, Mossoró, RN, 59625-900, Brazil

²Pesquisador bolsista PNPd/CAPES, Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Tocantins, Campus de Palmas, Palmas, TO, 77001-090, Brazil

✉ darius.tubelis@gmail.com, tuliodornas@yahoo.com.br

Abstract

The breeding of the Sunbittern remains scarcely studied in South America. We examined here aspects of the breeding of the Sunbittern in Brazil through citizen science platforms. We searched for photographs in the eBird, iNaturalist and WikiAves databases in November 2020 and June 2021. Eighteen records showing evidence of breeding activities were obtained by citizens. They showed copulations, nests, and young outside the nests, and were obtained in the Amazon, the Cerrado and the Pantanal. Nests were built with leaves, roots, stems, moss and mud, and were on branches over the water. Nests had an incubating adult (n=9), a single egg (n=3), or 1-2 nestlings being cared or not by an adult (n=2). Records obtained by citizen scientists in Brazil indicate that breeding activities of the Sunbittern occur mainly during the rainy season, although records involving copulations and incubation suggest that some individuals might breed during periods of less intense rainfall.

Key words: Amazonia, Cerrado, Citizen Science, Eurypygidae, Pantanal

Resumen

La cría de la garza del sol (*Eurypyga helias*) sigue siendo poco estudiada en América del Sur. El objetivo de este estudio fue examinar aspectos de la cría de *E. helias* en Brasil. Búsquedas de fotografías fueron hechas a través de las bases de datos de eBird, iNaturalist y WikiAves en noviembre del 2020 y junio del 2021. Los registros mostraban cópulas, nidos o jóvenes fuera de los nidos, y ocurrieron en la Amazonia, en el Cerrado y en el Pantanal. Dieciocho registros que mostraban evidencia de actividades de reproducción fueron publicados por científicos ciudadanos. Los nidos estaban constituidos de hojas, raíces, tallos, musgo y barro, y estaban en ramas sobre el agua. Los nidos tenían un adulto en incubación (n=9), un solo huevo (n=3) o 1-2 polluelos bajo cuidado o no de un adulto (n=2). Los registros obtenidos por los voluntarios de plataformas de ciencia participativa en Brasil indican que las actividades de reproducción de *E. helias* ocurren principalmente durante la temporada de lluvias, aunque los registros de copulaciones e incubación sugieren que algunos individuos pueden reproducirse durante períodos de lluvias menos intensas.

Palabras clave: Amazonia, Cerrado, ciencia ciudadana, Eurypygidae, Pantanal

The Eurypygiformes order comprises two families in the world (Hunt *et al.* 2020, Winkler *et al.* 2020). Rhynochetidae family is composed of only the Kagu Rhynochetos jubatus—flightless birds measuring about 55 cm in height that feed mainly on invertebrates gathered in soil and litter of tropical forests in New Caledonia (Hunt *et al.* 2020). Also, Eurypygidae family includes only the

Sunbittern *Eurypyga helias*, that refers to medium-sized birds able to fly, and that are found in fresh water and adjacent forests in the Neotropics (Winkler *et al.* 2020). The Sunbittern is widely distributed, from Guatemala to Bolivia and central Brazil (Stotz *et al.* 1996, MacLean 2020). These heron-like birds have small head, thin neck, and long and thin bill (Sick 1997, Mata *et al.* 2006,

Winkler *et al.* 2020). They inhabit mainly wooded streams and marshes in lowlands, where they capture a wide range of invertebrates and small vertebrates through a slow feeding search in the water or on river banks (Riggs 1948, Sick 1997, Antas 2004, Winkler *et al.* 2020). They are often found solitary or in groups of 2–3 individuals (Sick 1997, Antas 2004, MacLean 2020).

The breeding of the Sunbittern has been examined in detail in Costa Rica (Lyon & Fogden 1989) and Venezuela (Thomas & Strahl 1990). According to a review by MacLean (2020), additional information on its breeding is available in general references about national or regional avifaunas (*e.g.*, Haverschmidt 1968, Stiles & Skutch 1989, Sick 1997, Antas 2004), or in short communications (*e.g.*, Bartlett 1866, Skutch 1947). Sunbittern is a monogamous species, and nest-building, incubation, and the care and feeding of chicks are taken by both parents (Stiles & Skutch 1989, Thomas & Strahl 1990). Typically, their nests are platforms built on horizontal or inclined branches of trees, over the water or land (Skutch 1947, Lyon & Fogden 1989, Antas 2004). Nests are built with a range of vegetal material including leaves, roots, grasses, stems and mud (Skutch 1947, Sick 1997, Antas 2004). Clutches are of 1–2 eggs (Lyon & Fogden 1989, Sick 1997, Dubs 1992). Incubation lasts for about 30 days, and nestlings remain in the nest for a comparable period (Bartlett 1866, Thomas & Strahl 1990, Sick 1997, Antas 2004). After fledging, young remain living with the parents for additional 30 days (Lyon & Fogden 1989, Thomas & Strahl 1990). Parents defend clutches by suddenly opening their fully colored wings (Riggs 1948, Thomas & Strahl 1990, Sick 1997, Antas 2004). Regarding to Brazil, several aspects of the breeding of Sunbittern have been briefly described in general references about the country or regions such as the Pantanal (*e.g.*, Dubs 1992, Sick 1997, Antas 2004). Additionally, avian inventories provided brief

information on its geographic distribution, habitat use, and seasonal occurrence in localities or regions, but not on its breeding (*e.g.*, Olmos *et al.* 2011, Lopes *et al.* 2016, Dornas 2019). Despite occurring widely in Amazonia, the Cerrado and the Pantanal (MacLean 2020, WikiAves 2020), its breeding has not been investigated in detail in Brazil.

We expected that the use of data gathered by citizens, and available in on-line databases such as eBird, WikiAves and iNaturalist, could help to reduce knowledge gaps on the breeding biology of the Sunbittern, as recently occurred for the Horned Screamer *Anhima cornuta* and the Orinoco Goose *Neochen jubata* (Tubelis 2020, Tubelis *et al.* 2020). The objective of this study was to investigate the breeding of the Sunbittern in Brazil. We focused on the breeding season, and characteristics of nests and clutches. Results were discussed in relation to its breeding in Brazil and other Neotropical regions.

Brazil comprises six major ecosystems within its 8,510,296 km² (Ab'Saber 1977, Rizzini 1997, IBGE 2020 - to see the map). Amazonia covers about 50% of the territory, occurring mainly in its northern portion, and being bordered by the Cerrado. Amazonian landscapes are dominated by tropical forests and a wide range of humid areas, that harbor an extraordinary biodiversity (Cunha *et al.* 2015, ICMBio 2020, MMA 2020). The Cerrado is the savanna province that dominates central Brazil, covering about 2 million km² (Oliveira & Marquis 2002). Its high biodiversity is influenced by four bordering ecosystems—the Atlantic Forest, the Amazon, the Caatinga and the Pantanal (Eiten 1972, Ab'Saber 1977, Rizzini 1997). The Pantanal wetland is one of the most important and diverse humid areas of the world, occurring in Paraguay, Bolivia, and covering about 140,000 km² in southwestern Brazil (Godoi 1986, Cunha *et al.* 2015, MMA 2020). Climate in

the Cerrado and the Pantanal is tropical and marked by two well-defined periods: the rainy season occurs between October and April, and the dry season occurs between May and September, when precipitation can be absent during some months. Annual precipitation usually ranges between 1,500 and 2,000 mm. In both biomes, the mean annual temperature is about 26°C, with daily values ranging between 10°C in the Austral winter (June–July) and 40°C in the Austral summer (January–February) (Assad 1994, ANA 2002). Amazonia has a warmer climate, with a mean annual precipitation between 2,400 and 2,800 mm; with a dry season occurring also between May and September (Sombroek 2001). Due to its low elevation and declivity, the Pantanal experiences a remarkable alternance of dry and flood periods (Hamilton *et al.* 1996, Paz *et al.* 2014, Guimarães *et al.* 2018). Inundations also occur extensively in the Amazon basin, being less intense and spread in the Cerrado. In these three ecosystems, the water level of the rivers rises locally during the rainy period, but also during the dry season in southern Pantanal (ANA 2002, Cunha *et al.* 2015).

Records (photographs) included in this study were obtained through searches in three databases. The WikiAves (<https://www.wikiaves.com.br>) and eBird Brasil (<https://ebird.org/brasil/home>) databases were searched during November 2020 and June 2021. The search in WikiAves was done by typing “*Eurypyga helias*” in the species field. The search in eBird Brasil was done by typing the same term in the “Explorar espécies” field, and then using the filter “Brazil”. In the iNaturalist database (<https://www.inaturalist.org/>), the search was done in June 2021 by typing the term “Pavãozinho-do-Pará” or “*Eurypyga helias*” in the field “ESPECIE” using the filter “Brasil, país”.

All resulting photographs were carefully examined, and those having evidences of

breeding activities of the Sunbittern were selected. These evidences involved copulation, nest, egg, incubating adult, or young. When we could note that two or more photographs taken in a given municipality referred to the same nest or bird in a given year, we randomly selected only one of the records to avoid replicates of a unique fact. We contacted authors of the selected photographs to ask if the nest was or not over a water body. For some records, this information was already available in the section of comments by authors. The temporal distribution of records was examined by dividing each month in three periods–(I): days 1–10, (II): days 11–20, and (III): days 21–31.

Eighteen records involving breeding activities of the Sunbittern were obtained by citizens between 2003 and 2021 in Brazil (Table 1). The sixteen records obtained in WikiAves represented 1.1% of the 1407 photographs of the Sunbittern available in this database. The only photograph obtained in the eBird database corresponded to 0.2% of the 447 records of this species gathered in Brazil. In the iNaturalist database, only one photograph was obtained, corresponding to 1.1% of the 90 records from Brazil. These 18 records were obtained mainly in Mato Grosso state, but also occurred in Tocantins, Pará and Goiás. These records involved copulations (n=2), nests with eggs, nestlings and/or incubating adults (n=14), or young outside the nests (n=2) (Fig. 1, Table 1).

Considering the three biomes together, most (72%) of the photographs were taken during periods of more intense rainfall, while a minor portion (28%) was obtained during drier months. In Amazonia, where nine records were obtained, the late period with more intense rainfall had records showing nests with egg, incubating adult or a solitary nestling (January–February), and those documenting solitary young with moderately developed plumage outside the nest

Table 1. Records ($n = 18$) involving breeding activities of the Sunbittern (*Eurypyga helias*) obtained by citizens between 2003 and 2021 in Brazil, with information on the type of evidence, location and date of the records, and brief comments on nests, birds and behavior. Biome: Amazonia (Am), Cerrado (Ce), Pantanal (Pa). The sing “?” indicates uncertain. The sign “**” indicates that the information was provided by the author of the photograph. Data was gathered in the WikiAves (W), eBird (S) and iNaturalist (iN) databases in early November 2020 and in mid-June 2021. the author of the photograph. Data was gathered in the WikiAves (W) and eBird (S) databases in early November 2020.

Evidence/ Code	Biome	State	Municipality	Date	Brief comments on nests, birds, and behavior
Copulation					
WA1063991	Pa	MT	Barão de Melgaço	09 Aug 2013	Adults copulating on the ground.
WA1712902	Pa	MT	Barão de Melgaço	10 May 2015	Adults copulating on the ground.
Nests with eggs					
WA880429	Am	MT	Paranaitá	07 Feb 2013	1 egg in the nest; nest built with leaves, roots, stems and mud; nest on a horizontal branch; nest 1.0 m over the water of Rio Teles Pires*.
WA966098	Am	MT	Alta Floresta	02 May 2013	Incubating adult; nest built with leaves, roots, stems and mud; nest on a horizontal branch; nest 1.5 m over the water of Rio Teles Pires*.
WA2458117	Am	MT	Alta Floresta	15 Jan 2017	Incubating adult; nest built with leaves, roots, moss and mud; nest on an inclined branch; nest over the water*.
S57070460	Am	MT	Alta Floresta ?	18 Sep 2018	Incubating adult; nest built with leaves, stems and mud; nest on an inclined branch; position of the nest unknown.
WA3290033	Am	MT	Alta Floresta	25 Feb 2019	Incubating adult; nest built with moss, roots and stems; nest on a horizontal branch; nest over the water of Rio Cristalino*.
WA230371	Ce	MT	Cuiabá	30 Dec 2003	1 egg in the nest; nest built with leaves, mud and stems; nest on an inclined branch; nest over the water of Rio Coxipo.
WA1213872	Ce	GO	Diorama	10 Jan 2014	Incubating adult; nest built with leaves, stems, roots and mud; nest on an inclined branch; position of the nest unknown.
WA3680706	Ce	TO	Pium	30 Jan 2019	1 egg in the nest; nest built with leaves, roots, stems and mud; nest an horizontal part of a branch; nest on the meeting of two branches; nest over the water.
WA3870404	Ce	TO	Pium	19 May 2020	Incubating adult; nest built with leaves, roots, stems and mud; nest on a horizontal branch; position of the nest unknown.
WA1921140	Pa	MT	Poconé	20 Nov 2015	Incubating adult; nest built with leaves, stems and mud; nest on an inclined branch; position of the nest unknown.
WA2888442	Pa	MT	Poconé	16 Feb 2018	Incubating adult; nest built with leaves, stems and mud; nest on an inclined branch; nest over the water*.
iN113977538	Am	MT	Alta Floresta	15 Feb 2021	Incubating adult; nest built with leaves, roots, moss and mud; nest on an inclined branch; position of the nest unknown.
Young					
WA1649409	Am	PA	Vitória do Xingu	20 Mar 2015	1 young with a plumage dominated by downy feathers; young outside the nest, at an <i>açaizal</i> *.
WA2101461	Am	MT	Alta Floresta	22 Apr 2016	1 juvenile with a moderately developed plumage on a branch adjacent to Rio Cristalino*.
WA561759	Pa	MT	Barão de Melgaço	12 Mar 2007	2 nestlings in the nest being protected by an adult; nest built with leaves, roots and mud; nest on a horizontal branch; nest over the water*.
WA4220655	Am	MT	Alta Floresta	28 Feb 2021	1 nestling in the nest; nest built with leaves, roots, moss and mud; nest on a horizontal branch; position of the nest unknown.



Figure 1. Records of breeding activities of the Sunbittern (*Eurypyga helias*) obtained by citizens in Brazil (A) a pair copulating in May at Barão de Melgaço, MT (B) a nest built with plenty of moss, and an incubating adult, in February at Alta Floresta, MT (C) a nest with an egg in January at Pium, TO (D) a juvenile outside the nest in April at Alta Floresta, MT. Photographs (A) Bruno Carvalho/WA1712902 (B) Sidnei Dantas/WA3290033 (C) Túlio Dornas/WA3680706 and (D) Francisco Luiz Vicentini Neto/WA2101461.

(March–April) (Fig. 2). Also, two records showing an incubating adult were gathered during the period with less intense rainfall (May and September). In the Pantanal wetland, two copulations were recorded in the dry season (May and August), while the other three records occurred in the rainy season; there were two incubation records (November and February), and a nest with two nestlings being protected by an adult in March (Table 1). The four records obtained in the Cerrado involved only nests with an egg or incubating adult. Three of them occurred in the mid-rainy season (December–

January), while another was obtained in the early dry season (May) (Fig. 2).

Nests (n=14) were platforms built on horizontal or inclined portions of branches of trees, in equal proportions (Table 1). The examination of photographs, and comments provided by authors led to know that eight nests (57%) were over the water surface of rivers or streams, including that found at Pium (Fig. 3). This nest was about 2.5 m over the water, in a tree of an igapó forest. It was over the section of the stream that is not flooded during the dry season (T. Dornas, pers. com.). We

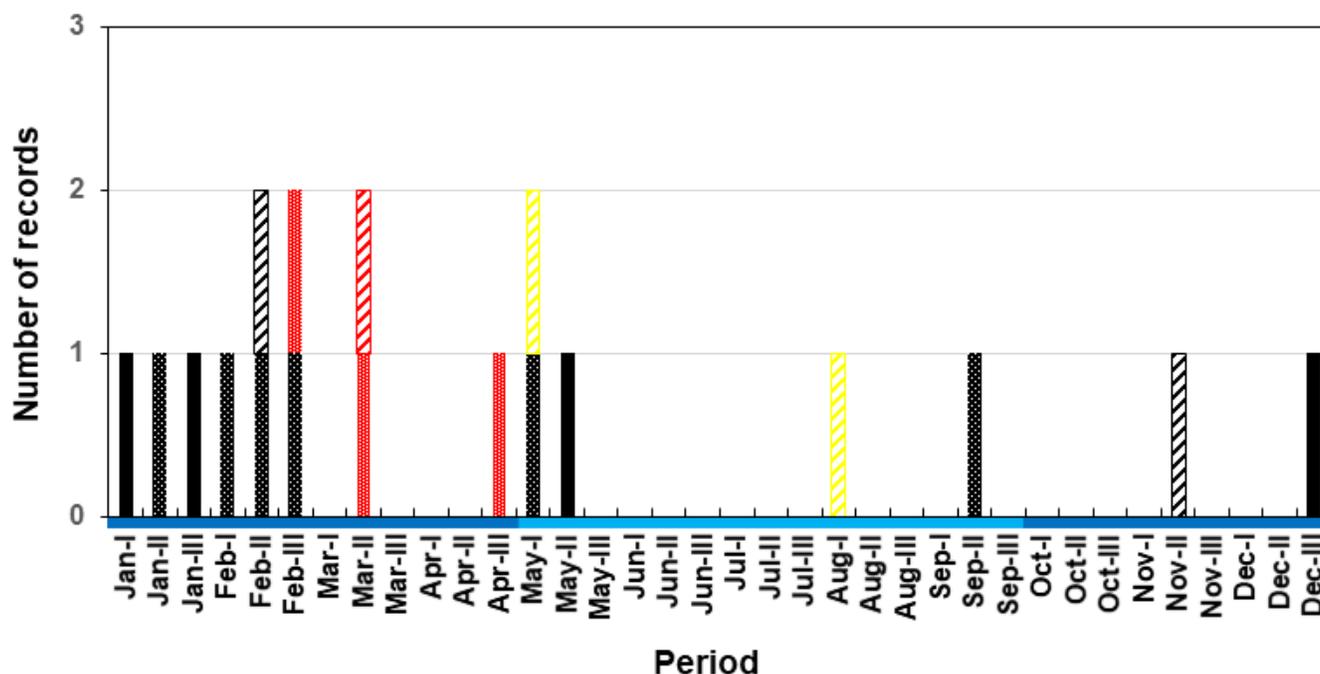


Figure 2. Seasonal distribution of photographic records showing evidence of breeding activities of the Sunbittern (*Eurypyga helias*) in three Brazilian biomes – Amazonia (bars with dots), Pantanal (bars with strips) and Cerrado (solid bars). Record types are: copulation (yellow), incubation and nest with egg (black) and young (red). Records were gathered in the WikiAves, eBird and iNaturalist databases in November 2020 and June 2021. Lines in light and dark blue colors indicate periods with less and more intense rainfall, respectively.

could not obtain this type of information for the other six (43%) nests found by citizens.

Nests were built with leaves, stems, roots, moss and mud (Fig. 1). Leaves and mud were present on all nests, while other material was less frequent. Nine nests (64%) had an incubating adult, and thus the clutch size could not be known. Other three nests had an only egg, a solitary nestling, or two nestlings being protected by an adult. Eggs were cream-pinkish with numerous black and brown dots. An egg found at Pium (Fig. 1c), and measured by TD with a 20 cm rigid plastic tape, had 41 mm in width and 52 mm in length. Solitary young with moderately developed plumage were photographed while perched on branches.

This is the first study to report on the breeding season of the Sunbittern in Brazil. This is because previous reports on its reproduction (Dubs 1992, Sick 1997, Antas 2004) have not mentioned when

the distinct phases of the breeding season were recorded. For the three Brazilian biomes sampled by citizens, most records occurred during the rainy season (from November to April). This agrees with the finding of 10 nests between May and August, corresponding to the rainy season in the Venezuelan Llanos (Thomas & Strahl 1990). Also, three active nests were found from March to May, during the rainy season in a forest region in Costa Rica (Lyon & Fogden 1989). It has been suggested that the breeding period is influenced by rain, that would increase the availability of food for chicks and mud for nest construction (Thomas & Strahl 1990). On the other hand, Lyon & Fogden (1989) reported a nest being damaged by the excessive water of a river flux increased during the rainy period.

Considering the records gathered by citizens during the rainy season in Brazil, the recording of nests with eggs or incubating adults appears to be in concordance with the finding of young



Figure 3. A nest of the Sunbittern (*Eurypyga helias*) built on a branch over the water at Pium municipality, Tocantins state, Cerrado biome, Brazil. Photo by Túlio Dornas.

some weeks later. This is because both the incubation and the period with young in the nest last for about 25_30 days (Thomas & Strahl 1990, Sick 1997, Antas 2004). With this, the occurrence of well-developed nestlings and fledglings is expected to occur from February to April, based on photographs and the literature. Considering that young rely on parents for additional 30 days (Sick 1997, Antas 2004), birds recorded during the nesting phase in the rainy season (November to February) would keep caring young until the later weeks of the rainy season in the Amazon, the Cerrado and the Pantanal. The records by citizens and the incubation period (Thomas & Strahl 1990, Sick 1997, Antas 2004) indicate that these birds had the onset of their breeding in the first half of the rainy season.

In contrast, near a third of the records of

breeding Sunbittern occurred during months marked by less intense rainfall. Most (60%) of these records were gathered in May, corresponding to the early dry season in the three biomes. These records might represent a second clutch, as observed in captivity (Bartlett 1866). On the other hand, a record of a copulation in August in the Pantanal appears to agree with the finding of an incubation in September in the Amazon. These two records indicate that some Sunbittern individuals initiate their breeding season during the second half of the dry season in Brazil. The search for nests and young throughout the year would contribute to a better understanding of the breeding season of the Sunbittern. Also, future studies could verify if these distinct breeding periods vary with topography and latitude throughout the three biomes, as they might affect local climate conditions.

Nests photographed by citizens are similar in structure to those described previously for nesting Sunbittern in a range of Neotropical regions (e.g., Lyon & Fogden 1989, Stiles & Skutch 1989, Thomas & Strahl 1990, Sick 1997, Antas 2004). Nest material also was comparable to that of nests examined in previous studies (Antas 2004, Winkler *et al.* 2020). However, the use of moss in a few nests found by citizens had been recorded less often (e.g., Skutch 1947). Although investigations tend to inform that nests are built on horizontal branches (e.g., Antas 2004, Winkler *et al.* 2020), citizens recorded nests on horizontal and inclined branches with comparable frequencies.

Also, nests accompanied by information provided by citizens were over the water, as often reported (e.g., Antas 2004, Sick 1997). Thus, this study has not recorded nests built in trees over the land (e.g., Skutch 1947, Thomas & Strahl 1990, Lyon & Fogden 1989), or on the ground (e.g., Dubs

1992). We consider that the building of nests over the water might represent an anti-predatory behavior against terrestrial predators. However, branches such as those where nests were found are often used by arboreal lizards such as iguanas (*Iguana iguana*), besides coatis (*Nasua nasua*), tayras (*Eira barbara*) and snakes (e.g., *Spilotes pulatus*) in the Cantão region. Further studies, especially those using camera traps, would be necessary to obtain information on nest predation and defense. Also, studies based on larger samples would be necessary to better examine the selection of substratum for nesting by the Sunbittern in Brazilian biomes. Future studies also could compare the abundance of nests in forests with different structure and width, in protected and modified areas, to better understand their occurrence in landscapes. Similar studies comparing different water bodies also would be welcome.

Records of nests indicate clutches of 1–2 eggs in Brazil. This agrees with reports in general references regarding Brazilian birds (e.g., Dubs 1992, Sick 1997, Antas 2004). However, this study has not recorded clutches of three eggs, as reported by Riggs (1948) and MacLean (2020). The few eggs recorded in this study were cream-pinkish with some dark spots. Previous descriptions of the egg color have mentioned, for example, reddish clay-colored background with violet-gray rust-brown spots (Riggs 1948), pale pinkish-cinnamon eggs (Haverschmidt 1968), yellowish-brown eggs with irregular reddish brown and grayish lilac spots (Dubs 1992), and yellowish eggs with gray or brownish spots (Sick 1997). Thus, it appears that there is substantial variation in the color of eggs of the Sunbittern through its geographic distribution.

This study suggests that photographs obtained by citizens, and available in databases such as WikiAves, eBird and iNaturalist, can contribute to

reduce knowledge gaps regarding the breeding of Brazilian birds. This is because the number of records obtained by citizens was much larger than that obtained by us. Citizen science projects have been successfully advancing scientific knowledge on birds worldwide (Bonney *et al.* 2009, Chandler *et al.* 2017, Kelling *et al.* 2019). In Brazil, the number of projects engaging numerous citizens are few, but the number of studies involving the obtention of records in databases has been increasing (Barbosa *et al.* 2021). For example, some recent studies on breeding aspects of birds have been done in the Caatinga and the Cerrado (e.g., Barnett *et al.* 2014, Tubelis 2020, Tubelis *et al.* 2020). Thus, we encourage Brazilian ornithologists to make an intense use of the huge quantity of records available in data bases regarding the national avifauna. Further, we strongly suggest that photographs of nests and associated birds be taken with the maximum of worry to do not disturb parents or young. Also, we recommend abandonment of attempts of the documentation of the finding when the approach of the photographer might cause damage to the nest structure.

Acknowledgements

DPT thanks Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) for logistic support. TD thanks the Instituto Araguaia for logistic support in field work in Cantão region, and also CAPES and PPG Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Tocantins (Ciamb/UFT) for the PosDoc Schorlaship PNPd 2019-2021. We also thank all citizens that deposited photographs of the Sunbittern in the eBird and WikiAves databases. We are especially grateful to Bruno Carvalho, Francisco Luiz Vicentini Neto and Sidnei Dantas for having given permission to include photographs of their authorship in this manuscript. Luís Inoue, Adriano Campos, two

anonymous reviewers, and the Editorial Committee improved this manuscript with numerous suggestions.

Literature cited

- AB'SABER, N. A. 1977. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. Primeira aproximação. *Geomorfologia* 52(1):1-21.
- ANA. 2002. Estado das águas no Brasil 2002: em busca do equilíbrio. Agência Nacional de Águas, Brasília.
- ANTAS, P. T. Z. 2004. Pantanal - guia de aves. SESC, Rio de Janeiro.
- ASSAD, E. D. 1994. Chuva nos cerrados. Análise e espacialização. Embrapa/SPI, Brasília.
- BARBOSA, C. K. V., P. F. DEVELEY, M. C. RIBEIRO, & A. E. JAHN. 2021. The contribution of citizen science to research on migratory and urban birds in Brazil. *Ornithology Research* 29(1):1-11. <https://doi.org/10.1007/s43388-020-00031-0>. Barnett, J. M., J. Ingels, A. L. Roos, J. L. G. Lima, & L. N. Naka. 2014. Observations on the breeding biology of the Pygmy Nightjar *Nyctipolus hirundinaceus* in the Caatinga of Bahia and Ceará, Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 22:201-209. <https://doi.org/10.1007/BF03544246>.
- BARTLETT, A. D. 1866. Notes on the breeding of several species of birds in the Society's Gardens during 1865. *Proceedings of the Zoological Society of London* 1866 (1):76-79.
- BONNEY, R., C. B. COOPER, J. DICKINSON, S. KELLING, T. PHILLIPS, K. V. ROSENBERG, & J. SHIRK. 2009. Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience* 59(11):977-984. <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9>.
- CHANDLER, M., L. SEE, K. COPAS, A. M. BONDE, B. C. LÓPEZ, F. DANIELSEN, J. K. LEGIND, S. MASINDE, A. J. MILLER-RUSHING, G. NEWMAN, A. ROSEMARYN, & E. TURAK. 2017. Contribution of citizen science towards international biodiversity monitoring. *Biological Conservation* 213:280-294. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.09.004>.
- CUNHA, C. N., M. T. F. PIEDADE, & W. J. JUNK. 2015. Classificação e delimitação das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats. EdUFMT, Cuiabá.
- DORNAS, T. 2019. Registros relevantes e incrementos para a avifauna da região da Chapada dos Guimarães, bioma Cerrado, no Centro-Oeste do Brasil. *Atualidades Ornitológicas* 212(1):4-11.
- DUBS, B. 1992. Birds of southwestern Brazil: catalogue and guide to the birds of the Pantanal of Mato Grosso and its border areas. Betrona, Künsnacht.
- EITEN, G. 1972. The cerrado vegetation of Brazil. *Botanical Review* 38(2):205-341.
- GODOI FILHO, J. D. 1986. Aspectos geológicos do Pantanal Mato-Grossense e de sua área de influência. Páginas 63-76 em: Anais do I Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal. Embrapa, Corumbá.
- GUIMARÃES, D. P., E. C. LANDAU, M. C. B. SANTOS, & S. H. G. S. MENDES. 2018. Caracterização das chuvas no Pantanal Mato-grossense. Páginas 555-562 em: Anais do VII Simpósio de Geotecnologias no Pantanal. EMBRAPA/INPE, Jardim, Brasil.
- HAMILTON, S. K., S. J. SIPPEL, & J. M. MELACK. 1996. Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. *Archives of Hydrobiology* 137(1):1-23.
- HAVERSCHMIDT, F. 1968. Birds of Surinam. Oliver & Boyd, London.
- HUNT, G. R., G. M. KIRWAN, & C. J. SHARPE. 2020. Kagu (*Rhynochetos jubatus*). En: J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, & E. de Juana (eds.). Birds of the World, version 1.0. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca. <https://doi.org/10.2173/bow.kagu1.01>. Downloaded on 11 November 2020.
- IBGE. 2020. Biomes. <https://www.ibge.gov.br/en/geosciences/environmental-information/18341-biomes.html?=&t=sobre.ICMbio>. 2020. Unidades de conservação. <https://www.icmbio.gov.br>. Downloaded on 10 November 2020.
- KELLING S., A. JOHNSTON, A. BONN, D. FINK, V. RUIZ-GUTIERREZ, R. BONNEY, M. FERNANDEZ, W. M. HOCHACHKA, R. JULLIARD, R. KRAEMER, & R. GURALNICK. 2019. Semistructured surveys to improve citizen science data for monitoring biodiversity. *BioScience* 69(3):170-179. <https://doi.org/10.1093/biosci/biz010>. Lopes, L. E., J. B. Pinho, A. Ortiz, M. M. Evangelista, L. F. Silveira, F. Schunck, & P. F. Develey. 2016. Birds from Cáceres, Mato Grosso: the highest species richness ever recorded in a Brazilian non-forest region. *Revista Brasileira de Ornitologia* 24(1):137-167.
- LYON, B. E., & M. P. FOGDEN. 1989. Breeding biology of the Sunbittern (*Eurypyga helias*) in Costa Rica. *Auk* 106 (2):503-507.
- MACLEAN, S. A. 2020. Sunbittern (*Eurypyga helias*). In: Schlenker, T. S. (ed) Birds of the World. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.sunbit1.01>. Downloaded on 04 December 2020.
- MATA, J. R. R., F. ERIZE, & M. RUMBOLL. 2006. Birds. South America. Non-Passerines: from rheas to woodpeckers. Harper Collins Publishers Ltd, London.
- MMA. 2020. Biomas. <https://www.mma.gov.br/biomas.html>. Downloaded on 12 November 2020.
- OLIVEIRA, P. S., & R. J. MARQUIS. 2002. The Cerrados of Brazil. Ecology and natural history of a neotropical savanna. Columbia University Press, New York.
- OLMOS, F., L. F. SILVEIRA, & G. A. BENEDICTO. 2011. A contribution to the ornithology of Rondônia, southwest of the Brazilian Amazon. *Revista Brasileira de Ornitologia* 19(3):200-229.
- PAZ, A. R., W. COLLINSHONN, J. M. BRAVO, P. D. BATES, & C. BAUGH. 2014. The influence of vertical water balance on modelling Pantanal (Brazil) spatio-temporal inundation dynamics. *Hydrological Processes* 28:3539-3553.
- RIGGS, C. D. 1948. The Family Eurypygidae: a review. *Wilson Bulletin* 60(1):75-80.
- RIZZINI, C. T. 1997. Tratado de fitogeografia do Brasil. Editora Âmbito Cultural Ltda, Rio de Janeiro.
- SICK, H. 1997. Ornitologia brasileira. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- SKUTCH, A. F. 1947. A nest of the Sun-bittern in Costa Rica. *Wilson Bulletin* 59(1):38.
- SOMBROEK, W. 2001. Spatial and temporal patterns of Amazon rainfall - consequences for the planning of agricultural occupation and the protection of primary forests. *Ambio* 30(2):388-396.
- STILES, F. G., & A. F. SKUTCH. 1989. A Guide to the Birds of Costa Rica. Christopher Helm, London.
- STOTZ, D. F., J. W. FITZPATRICK, T. A. PARKER, & D. K. MOSKOVITS. 1996. Neotropical birds. Ecology and

- conservation. The University of Chicago Press, Chicago.
- THOMAS, B. T., & S. D. STRAHL. 1990. Nesting behavior of Sunbitterns (*Eurypyga helias*) in Venezuela. *Condor* 92:576-581.
- TUBELIS, D. P. 2020. Breeding biology of the horned Screamer (*Anhima cornuta*) in non-protected areas in the Brazilian Cerrado. *Ornithology Research* 28(2):115-124. <https://doi.org/10.1007/s43388-020-00015-0>.
- TUBELIS, D. P., L. G. A. MENDONÇA, I. K. C. VIEIRA, & K. BORGES. 2020. Breeding and seasonal occurrence of the Orinoco Goose (*Neochen jubata*) in Brazil. *Ornithology Research* 28(2):105-114. <https://doi.org/10.1007/s43388-020-00011-4>.
- WIKIAVES. 2020. Mapa de registros da espécie pavãozinho-do-Pará (*Eurypyga helias*). https://www.wikiaves.com.br/mapaRegistros_pavaozinho-do-para. Downloaded on 10 November 2020.
- WINKLER, D. W., S. M. BILLERMAN, & I. J. LOVETTE. 2020. Sunbittern (Eurypygidae). <https://doi.org/10.2173/bow.eurypy1.01>. Downloaded on 12 November 2020.

Recibido: 26 de enero de 2021 *Aceptado:* 05 de agosto de 2021

Citación: TUBELIS, D.P & DORNAS, T. 2021. Breeding aspects of the Sunbittern (*Eurypyga helias*) in Brazil, based on citizen science data. *Ornitología Colombiana* 20: 55-64.

Primer registro reproductivo y cuidado parental de la dormilona chica (*Muscisaxicola maculirostris*) en el norte de los Andes

First nesting record and parental care of the Spot-billed Ground-Tyrant (*Muscisaxicola maculirostris*) in the northern Andes

David Ocampo^{1,2}, Francisco Peña^{1,3,4}, Johana Zuluaga-Bonilla^{1,4}, María M. Núñez-Izquierdo^{1,5}, Elkin M. Pedraza-Sarmiento^{1,5} & Sebastián Pérez-Peña^{1,2}

¹Proyecto Piquipinta, Boyacá, Colombia.

²Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia.

³Ciclotrip & Birding Tour, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia.

⁴Asociación Ornitológica de Boyacá-Ixobrychus, Boyacá, Colombia.

⁵Santuario de Fauna y Flora Iguaque, Boyacá, Parques Nacionales Naturales de Colombia.

✉ sperez@humboldt.org.co

Resumen

Los estudios de la reproducción de las aves pueden contribuir al conocimiento en campos como ecología, evolución, fisiología, sistemática y conservación. Además, en especies de amplia distribución, la información de diferentes poblaciones puede contribuir al entendimiento de los patrones de variación en sus rasgos reproductivos a diferentes escalas. La dormilona chica (*Muscisaxicola maculirostris*), tiene la distribución más amplia de su género en los Andes y las poblaciones aisladas del norte, en Colombia, son consideradas bajo amenaza por la rápida reducción de su hábitat. Como parte del inicio de un programa participativo de monitoreo poblacional para la especie, documentamos en el desierto de La Candelaria (Boyacá) el primer registro de anidación para *M. m. niceforoi*, con medidas de nido, huevo y desarrollo de polluelo, además de observaciones de cuidado biparental. Con esta contribución, queremos aportar al conocimiento de la historia natural de la especie como primer paso para continuar estudiando su biología reproductiva y estado poblacional e incentivar a seguir documentando aspectos de la historia natural de aves neotropicales, que permitan implementar medidas de conservación para especies amenazadas teniendo en cuenta aspectos de su historia de vida.

Palabras clave: Boyacá, ciencia participativa, cuidado biparental, historia natural, nido, Tyrannidae

Abstract

Studies of bird reproduction can contribute to knowledge in ecology, evolution, physiology, systematics, and conservation. In species with a wide distribution, information about different populations could also contribute to the understanding of variation patterns in their reproductive traits at different scales. The Spot-billed Ground-Tyrant (*Muscisaxicola maculirostris*), presents the widest distribution among all the species of the genus in the Andes. The isolated northern populations, in Colombia, are considered under threat due to the rapid loss of their habitat. As a result of a participative monitoring project for the species, we document in La Candelaria desert (Boyacá) the first nesting record for *M. m. niceforoi*, with measurements of nest, eggs, and chick development besides observations of biparental care. We want to contribute to the knowledge of the natural history of the species as the first step to continue documenting its breeding biology and population status and encourage to continue further documentation of the aspects of natural history for Neotropical species, that allows the implementation of conservation measures for threatened species, considering aspects of their life history.

Key words: Biparental care, Boyacá, citizen science, desert, natural history, Tyrannids

Documentar aspectos de la reproducción de las aves no solo es importante para el entendimiento de su ecología y evolución (Stutchbury & Morton

2001, 2008, Marini *et al.* 2012), sino para estudios en fisiología, sistemática y conservación (Brown 1987, Bennett & Owens 2002). Particularmente en

especies de amplia distribución, contar con descripciones de historia natural en diferentes poblaciones puede contribuir al entendimiento de los patrones de variación en sus rasgos reproductivos a diferentes escalas (Cardillo 2002, Fargallo 2004, Jetz *et al.* 2008, Ruuskanen *et al.* 2011).

En Suramérica, de las 14 especies reconocidas para el género *Muscisaxicola* (Smith & Vuilleumier 1971, Fitzpatrick 2020), una no tiene ninguna información sobre su biología reproductiva (*M. griseus*), y para las 13 restantes solo se conocen descripciones básicas de sus nidos y huevos o polluelos, en su mayoría provenientes de registros de encuentros fortuitos con los nidos (Vuilleumier 1971, Heming *et al.* 2013).

La dormilona chica (*Muscisaxicola maculirostris*) es la especie más ampliamente distribuida de su género (Vuilleumier 1971). Habita zonas áridas y semi-áridas con vegetación arbustiva dispersa y zonas con pendientes rocosas, principalmente entre 1000 y 4000 m de elevación (Johnson 1967, Hilty & Brown 1986, Fjeldså & Krabbe 1990, ABO 2000). Para la subespecie *M. m. maculirostris* (d'Orbigny & Lafresnaye 1837) los registros de actividad reproductiva sugieren picos entre octubre y enero, con registros de nidos con huevos al sur en Chile entre octubre y noviembre, y volantones en febrero en Argentina (Narosky & Salvador 1998). En sus poblaciones más al sur se han registrado movimientos migratorios hacia el norte, después de la temporada reproductiva (Pergolani de Costa 1975). Para *M. m. rufescens* (Berlepsch & Stolzmann 1896) hay registros de eventos reproductivos en Ecuador entre junio y agosto (Marín & Carrión 1994, Smith 1971, Greeney *et al.* 2011). De estos eventos reproductivos se sabe que los nidos de la especie son en forma de taza abierta, construidos con pajas secas los bordes y

una capa interior con pequeñas plumas, parcialmente ocultos en el suelo, cerca de arbustos o rocas, y con tamaños de puesta entre 2 y 4 huevos (Johnson 1967).

En Colombia la subespecie *M. m. niceforoi* (Zimmer 1947), pese a ser de importancia para la conservación nacional (Renjifo *et al.* 2002, 2016), salvo algunos registros, se desconocen aspectos básicos de su reproducción e historia natural. Es considerada escasa a lo largo de su estrecho rango de distribución entre 2000 y 2800 m en Boyacá y Cundinamarca (Nicéforo 1945, Cadena & Renjifo 2002), y no existe información sobre el estado de sus poblaciones (Zuluaga-Bonilla 2016). Como parte de iniciativas locales de exploración de la biodiversidad y turismo comunitario, lideradas por FP (2018–2020), se han encontrado localidades de ocurrencia para la especie que han permitido identificar algunos territorios y documentar aspectos de su comportamiento y reproducción. Presentamos información novedosa sobre un evento de anidación, con información de medidas de nido, huevo y polluelo, y cuidado parental en el desierto de La Candelaria, Boyacá, Colombia.

La especie fue registrada en recorridos de exploración en los alrededores de Patio de Brujas, municipios de Ráquira y Sáchica (Fig. 1A, B, D) y en el Sector sur del SFF Iguaque, municipios de Villa de Leyva y Chiquiza (Fig. 1A, B, C). Ambas localidades pertenecen al orobioma azonal Andino del altiplano Cundiboyacense (Rodríguez *et al.* 2006), son zonas semi-áridas con vegetación arbustiva dispersa en pendientes rocosas, y presentan precipitación media anual inferior a 600 mm (Calvachi 2012).

El 26 febrero 2020, al observar a uno de los adultos con alimento en el pico pudimos identificar la ubicación de un nido, en Patio de Brujas en el desierto de la Candelaria (Fig. 1D; 5°

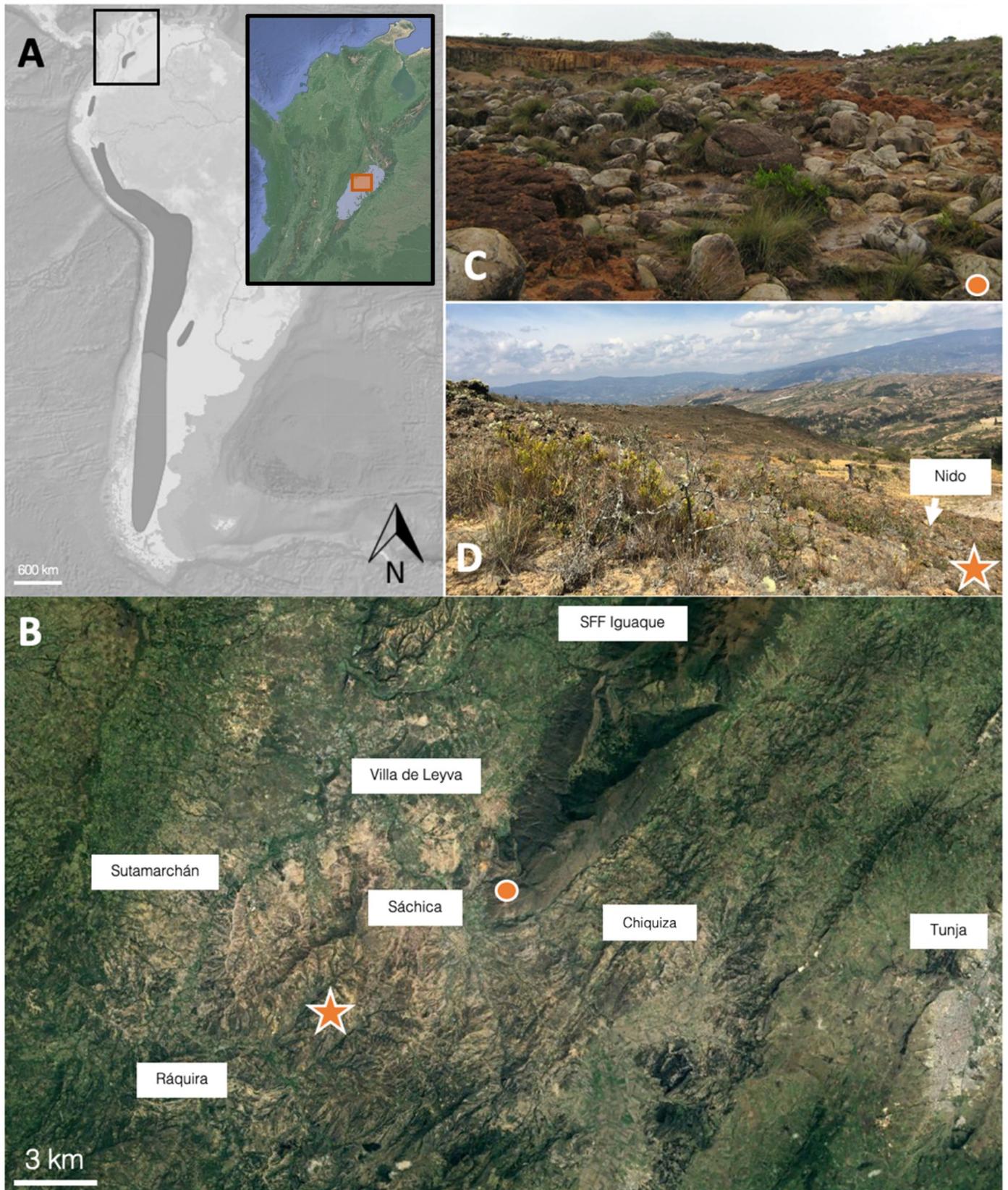


Figura 1. (A) Distribución de *Muscisaxicola maculirostris* en Suramérica (BirdLife International 2016), en recuadros ubicación en la región media de la cordillera oriental de los Andes de los registros de subespecie *M. m. niceforoi* en Colombia (B) Región árida y semiárida del desierto de La Candelaria (Imagen Satelital tomada de Google Earth), Ráquira y Villa de Leyva, Boyacá (C) Zona de avistamiento SFF Iguaque (punto) (D) Zona de anidación en Ráquira (estrella) de la dormilona chica (*M. m. niceforoi*), ubicación del nido indicado con flecha. Fotos: Johana Zuluaga-Bonilla.

33°43.7"N – 73°35'17.4" W). Con el fin de recolectar información sobre el evento reproductivo realizamos un monitoreo inicial, desde las 08:00 de 82 minutos de duración, hecho por dos observadores a 20 metros de distancia, con binoculares (8x42 y 10x50) y cámara fotográfica (Nikon Coolpix P1000), en el que nos enfocamos en realizar observaciones de comportamiento de alimentación del polluelo por parte de los adultos. Posteriormente hicimos dos visitas más el 03 y 10 de marzo, entre las 08:00-10:00, para tomar medidas y describir el desarrollo del polluelo. Las medidas de nido, huevo y polluelo las tomamos con un calibrador con precisión de 0.1 mm (FlipScale F2) y una balanza con precisión de 0.01 g (<https://myweigh.com>).

Resultados y discusión

El nido encontrado tenía forma de taza, entre dos rocas en el suelo (Fig. 2A). Estaba construido con dos capas, una externa de hojas de pasto seco (Poaceae) y pequeñas ramas, y una interna de pajitas finas y plumas. Sus medidas externas, incluyendo todo el material, fueron (esquema en Fig. 2B): 1) 37,2 x 2) 120,2 x 3) 128,9 mm (alto x ancho x largo); una profundidad de 4) 50,3 mm; las medidas de la cámara interna fueron 5) 51,2 x 6) 61,7 mm (ancho x largo); y un espesor de 7) 28.9 mm. En el nido había un huevo infértil y un polluelo de ~11 días de edad. El huevo era totalmente blanco con medidas 19.9 x 14.6 mm, debido a que se observaba una fractura y el contenido se había evaporado no tomamos el peso. Este fue recolectado por SPP y depositado en la Colección Oológica Cornelis Marinkelle (IAvH-CJM5093) del Instituto Humboldt. El 26 febrero 2020 el polluelo tenía plumón gris en cabeza y espalda, los cañones en ala y cola con plumas emergiendo en un 20%, las plumas del pecho de color crema blanquecino emergiendo en un 70%, ojos entreabiertos y comisuras

prominentes color amarillo pálido (Fig. 2C). Durante el monitoreo de observación de cuidado parental, entre 8:02 y 9:24, registramos 12 eventos de alimentación que resultan en una tasa de frecuencia de alimentación de 8.8 veces/hora. Ambos adultos participaron en la alimentación del polluelo llevando insectos, entre los que pudimos observar grillos y larvas.

El 03 marzo 2020 hicimos una segunda visita en la cual nuevamente observamos cuidado biparental y una remoción de saco fecal, en visitas al nido de duración entre 5 y 10 segundos (Fig. 3, [ML 373737311](#)). El polluelo estaba completamente emplumado. Las plumas en alas y cola habían emergido en un 50% (Fig. 2D). Sus medidas fueron: cuerda alar 56,2 mm, cola 26,4 mm, tarso 25,3 mm, pico total 10,4 mm y masa 18,52 g.

Finalmente, en nuestra última visita el 10 marzo 2020, observamos a ambos adultos alimentando al volantón. Forrajeaban activamente en el mismo territorio perchándose en rocas sobresalientes y vocalizando, mientras el volantón respondía con chillidos y reclamos. Durante la mayor parte del monitoreo, con duración de 30 minutos, permaneció en el suelo inmóvil y ocasionalmente daba vuelos cortos detrás de los adultos en un área no mayor a 20 m².

Este primer nido descrito para *M. m. niceforoi*, concuerda con lo reportado para la especie y demás congéneres al sur de su distribución, a saber, una taza abierta sobre el suelo rocoso, construido con hojas y ramas secas, plumas en la capa interior. Los huevos reportados para la especie y congéneres son blancos con concentración de puntos café hacia la base (*M. alpinus*, Greeney *et al.* 2011), mientras que el huevo de *M. m. niceforoi* fue blanco casi en su totalidad (ver Johnson 1967). El periodo de

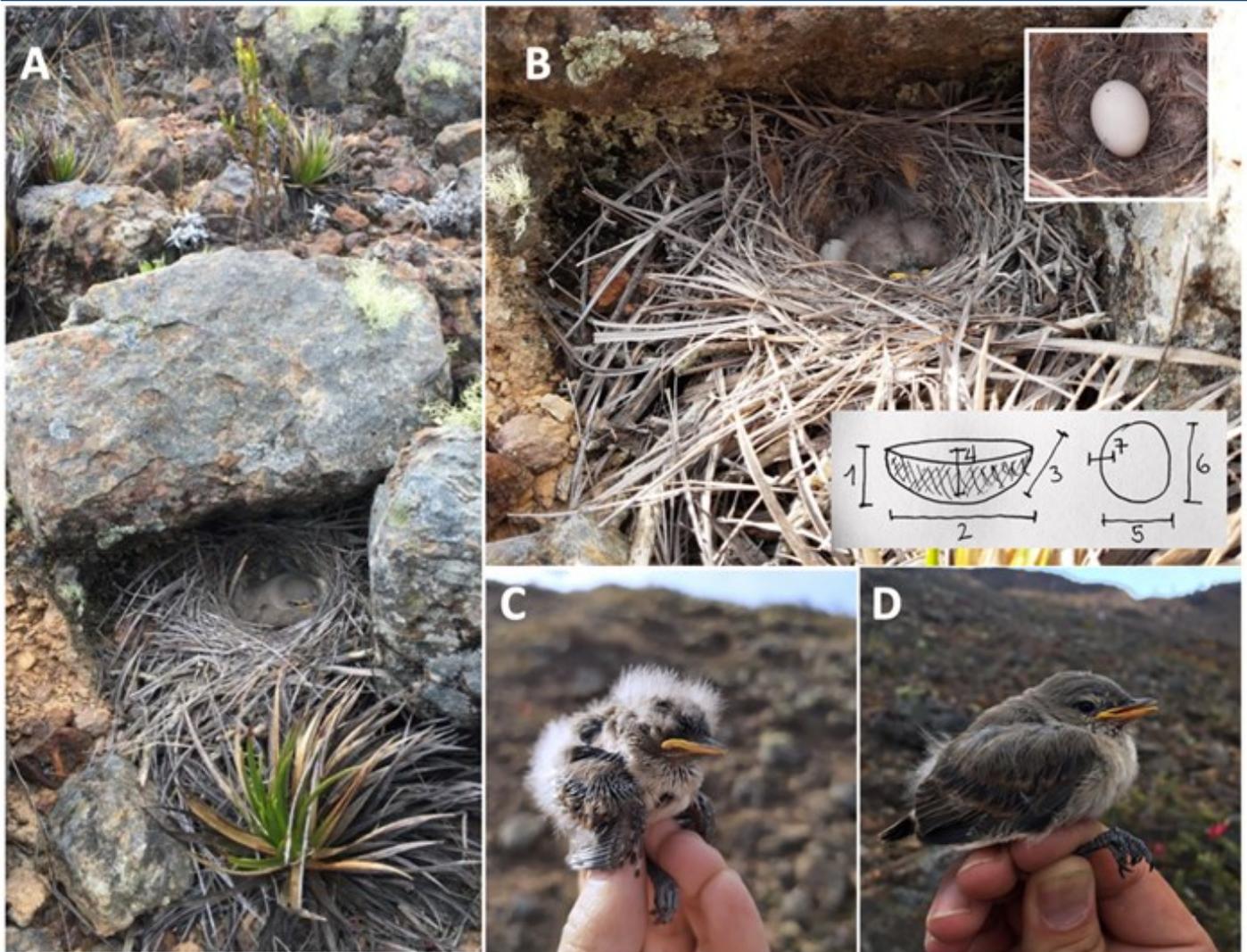


Figura 2. Nido de la dormilona chica (*M. m. niceforoi*) (A) ubicado en el suelo entre rocas (B) nido en forma de copa (medidas estandarizadas en esquema ver resultados) con un huevo infértil y un polluelo (C) polluelo de ~11 días de edad (D) polluelo de ~18 días de edad próximo a abandonar el nido. Fotos: David Ocampo y Sebastián Pérez-Peña (C).

incubación es desconocido para esta y las otras especies del género. En cuanto a los polluelos, la única información reporta un período de desarrollo de 18 días, para la especie *M. maclovianus* (Fitzpatrick 2020). Si este periodo es similar para *M. maculirostris*, efectivamente el polluelo encontrado el 26 febrero (Fig. 2C) tendría una edad aproximada de 10-13 días, pues el 3 marzo ya estaba listo para abandonar el nido (Fig. 2D). Durante todo el proceso de desarrollo del polluelo, e incluso después de abandonado el nido, ambos adultos estuvieron involucrados en el cuidado parental (Smith 1971, Vuilleumier 1994).

La estrategia de anidación en copas hechas con pajas secas sobre el suelo entre las rocas parece ser conservada para el género *Muscisaxicola* (Vuilleumier 1994, Fitzpatrick 2020) y los géneros *Xolmis*, *Muscigralla* y *Agriornis*, en comparación con otros géneros cercanamente emparentados como *Satrapa* y *Lessonia* (Smith & Vuilleumier 1971, Chesser 2000, Ohlson *et al.* 2008) que construyen sus nidos sobre la vegetación (Fitzpatrick 2020). Es necesario documentar más a fondo diferentes aspectos de la historia natural de estas especies, con el fin de poder realizar análisis más profundos y a escalas mayores, que permitan dilucidar patrones geográficos de



Figura 3. Adulto de la dormilona chica (*M. m. niceforoi*) alimentando a polluelo de ~18 días, próximo a abandonar el nido. Foto: David Ocampo.

variación en las historias de vida (Vuilleumier 1994), como se ha estudiado en otros géneros de la familia (*e.g.* *Knipolegus*, Hosner & Moyle 2012).

En Colombia, *M. m. niceforoi* presenta una distribución restringida, exclusivamente en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá (Cadena & Renjifo 2002). Al sur de su distribución se ha registrado en la sabana de Bogotá en Mosquera (Hilty & Brown 1986, Fjeldså & Krabbe 1990, ABO 2000), y en Boyacá en el Lago de Tota, en la zona amortiguación de la zona seca del SFF Iguaque (Zuluaga-Bonilla 2008) y en nuestra zona de estudio, como parte del Proyecto Piquipinta, que busca ampliar el conocimiento sobre la ecología de las aves de la región y la protección de sus hábitats. Allí, la especie se ha comenzado a llamar por el nombre común dormilona piquipinta, como parte de la apropiación cultural de la especie (Sicard-Ayala *et al.* 2019) en las iniciativas de monitoreos participativos.

Se sabe que actualmente la especie presenta problemas de conservación debido a la modificación de su hábitat por la introducción de pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*),

establecimiento de actividad minera, urbanización, ganadería y crecimiento de vertederos de basuras (Cadena & Renjifo 2002, Zuluaga-Bonilla 2016). Se estima una pérdida de 89.5% de su hábitat histórico y en los últimos 10 años (2001–2011) su tamaño poblacional podría haber disminuido hasta un 40%, por lo cual se ha categorizado como En Peligro a escala nacional (Renjifo *et al.* 2016). En el área de estudio se han identificado como principales factores de riesgo para su conservación la construcción extensiva de invernaderos y el turismo sin regulación, que implica el paso sin control de motocicletas, automóviles y cabalgatas por los hábitats en donde se ha registrado la especie. Por esto, además de continuar con el proceso de estudio de la biología de la especie, se hace necesario el apoyo de diferentes actores municipales, para garantizar medidas efectivas de conservación para esta subespecie que presenta un hábitat muy restringido a escala local.

La validez de establecer estrategias de conservación de especies amenazadas a escala regional, considerando categorías taxonómicas como subespecies, se ha argumentado para otras especies en la misma zona, tales como *Cistothorus apolinari apolinari/hernandezii* (Stiles & Caycedo 2002, Cadena 2003), *Porphyriops melanops bogotensis* (Castro-Vargas & Rosselli 2020), y los ya extintos *Polystictus pectoralis bogotensis*, *Anas georgica niceforoi* y *Anas cyanoptera borreroi* (Olivares 1969), sugiriendo que su reconocimiento formal puede tener implicaciones importantes para la conservación de linajes evolutivos representativos de una región particular. Con esta contribución, queremos aportar al conocimiento de la historia natural de la dormilona chica, como un primer paso para empezar a documentar aspectos importantes de su biología reproductiva y continuar con estudios poblacionales, además de incentivar a seguir documentando aspectos de la

historia natural de las especies, que podrían contribuir notablemente en el planteamiento de programas de conservación de especies amenazadas que tengan en cuenta aspectos de su historia de vida.

Agradecimientos

Agradecemos al patrullero Miguel Wilches y a Carolina Macana por el acompañamiento en jornadas de campo en búsqueda de la especie. A Juliana Soto-Patiño y tres revisores anónimos por comentarios valiosos para mejorar el manuscrito. Este proyecto hace parte de la iniciativa, apoyada por la Sociedad Audubon titulada: Implementación de una AICA para la conservación de la especie *Muscisaxicola maculirostris niceforoi* (dormilona piquipinta, Spot-billed Ground-Tyrant) en el enclave seco de la región del Desierto de la Candelaria para los municipios de Villa de Leyva, Sáchica, Ráquira, Sutamarchán, Tinjacá y Chíquiza, Boyacá, Colombia. Al comité editorial OC por continuar apoyando el desarrollo de la ornitología nacional y el conocimiento de la historia natural de las aves.

Literatura citada

- ASOCIACIÓN BOGOTANA DE ORNITOLOGÍA. 2000. Aves de la Sabana de Bogotá, guía de campo. Bogotá; ABO, CAR. Bogotá, Colombia.
- BENNETT, P. M., & I. P. F. OWENS. 2002. Evolutionary ecology of birds: life histories, mating systems, and extinction. Oxford Univ. Press, Oxford, UK.
- BIRDLIFEINTERNATIONAL. 2016. *Muscisaxicola maculirostris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22700132A93761808. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22700132A93761808>.
- BROWN, J. L. 1987. Helping and communal breeding in birds. Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey, USA.
- CADENA, C. D. & L. M. RENJIFO. 2002. *Muscisaxicola maculirostris*, en: Renjifo, L. M., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. H. Kattan y 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.
- CADENA, C. D. 2003. Taxonomía de *Cistothorus apolinari* (Troglodytidae), conceptos de especie y conservación de las aves amenazadas de Colombia: un comentario. Ornitología Colombiana, 1: 71-75.
- CALVACHI, B. 2012. Los ecosistemas semisecos del altiplano cundiboyacense, biomaazonal singular de Colombia, en gran riesgo de desaparición. Mutis vol.2 (2): 26-59.
- CARDILLO, M. 2002. The life-history basis of latitudinal diversity gradients: how do species traits vary from the poles to the equator. J Anim Ecol 71: 79-87.
- CASTRO-VARGAS, F., & L. ROSSELLI. 2020. Breeding biology of *Porphyriops melanops bogotensis* (Gruiformes, Rallidae) an endemic and endangered subspecies from the northern Andes. Caldasia, 42(1): 50-62. <https://dx.doi.org/10.15446/caldas.v42n1.80853>.
- CHESSER, R. T. 2000. Evolution in the high Andes: the phylogenetics of *Muscisaxicola* ground-tyrants. Molecular Phylogenetics and Evolution, 15(3): 369-380.
- FARGALLO, J. A. 2004. Latitudinal trends of reproductive traits in the Blue Tit *Parus caeruleus*. Ardeola, 51(1): 177-190.
- FITZPATRICK, J. 2020. Tyrant-flycatchers (Tyrannidae). In: del Hoyo, J., A. Elliott, J. Sargatal, D.A Christie & E. de Juana, (eds.). Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona. <https://birdsoftheworld.org/bow/species/tyrann2/cur/introduction>.
- FJELDSÅ, J. & N. K. KRABBE. 1990. Birds of the High Andes. Apollo Books & Zoological Museum, Svendborg & Copenhagen.
- GREENEY, H. F., P. R. MARTIN, R. A. GELIS, A. SOLANO-UGALDE, F. BONIER, B. FREEMAN & E. T. MILLER. 2011. Notes on the breeding of high-Andean birds in northern Ecuador. Bull. Brit. Orn. Club 131(1): 24-31.
- HEMING, N. M., H. F. GREENEY & M. A. MARINI. 2013. Breeding biology research and data availability for New World flycatchers. Natureza & Conservação, 11(1): 54-58.
- HILTY, S. L. & W. L. BROWN. 1986. A Guide to the Birds of Colombia. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- HOSNER, P. A. & R. G. MOYLE. 2012. A molecular phylogeny of Black-tyrants (Tyrannidae: *Knipolegus*) reveals strong geographic patterns and homoplasy in plumage and display behavior. The Auk, 129(1): 156-167.
- JETZ, W., C. H. SEKERCIOGLU & K. BÖHNING-GAESE. 2008. The worldwide variation in avian clutch size across species and space. PLoS Biol, 6(12): e303.
- JOHNSON, A. W. 1967. The birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia, and Peru. Vol. 2. Editorial Platt, Buenos Aires.
- MARÍN, M., & CARRIÓN, J. M. 1994. Additional notes on nest and eggs of some Ecuadorian Birds. Ornitología Neotropical, 5: 121-124.
- MARINI, M. Á., F. J. BORGES, L., E. LÓPEZ, N. O. SOUSA, D. T. GRESSLER, D. T., SANTOS, L. R. & L. F. FRANÇA. 2012. Breeding biology of birds in the Cerrado of central Brazil. Ornitología Neotropical, 23: 385-405.
- NAROSKY, S. & S. A. SALVADOR. 1998. Nidificación de las Aves Argentinas: Tyrannidae. Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires. 132 pp.
- NICÉFORO, H. 1945. Notas sobre aves de Colombia, I. Caldasia, 3(14): 367-395.
- OHLSON, J., J. FJELDSÅ & P. G. ERICSON. 2008. Tyrant flycatchers coming out in the open: phylogeny and ecological radiation of Tyrannidae (Aves, Passeriformes). Zoologica Scripta, 37(3): 315-335.
- OLIVARES, A. 1969. Aves de Cundinamarca. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Instituto de

- Ciencias Naturales. Bogotá D.C. 425 pp.
- PERGOLANI DE COSTA, M. 1975. Los *Muscisaxicola* argentinos. Revisión del género *Muscisaxicola* Lafresnaye y D'Orbigny, familia Tyrannidae, orden Passeriformes. El Hornero, 11(04): 242-254.
- RENJIFO, L. M., A. M. FRANCO-MAYA, J. D. AMAYA-ESPINEL, G. KATTAN, Y. B. LÓPEZ-LANÚS (EDS.). 2002. Libro Rojo de Aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- RENJIFO, L. M., A. M. AMAYA-VILLAREAL, J. BURBANO-GIRÓN & J. VELÁSQUEZ-TIBATÁ. 2016. Libro Rojo de Aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., Colombia.
- RODRÍGUEZ, N., D. ARMENTERAS, M. MORALES & M. ROMERO. 2006. Ecosistemas de los Andes colombianos (2a ed.). Bogotá, Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- RUUSKANEN, S., H. SIITARI, T. EEVA, E. BELSKII, A. JÄRVINEN, A. KERIMOV, & MÖSTL E. 2011. Geographical variation in egg mass and egg content in a passerine bird. PLoS One, 6 (11): e25360.
- SICARD-AYALA, A.M., JARAMILLO-MEJÍA, AYERBE-QUIÑONES, F. 2019. Un ave, muchos nombres: un pluriverso. Ornitología Colombiana 17:eC01.
- SMITH, W. J. 1971. Behavior of *Muscisaxicola* and related genera. Bull. Mus. Comp. Zool. 141: 233-268.
- SMITH, W.J. & VUILLEUMIER, F. 1971. Evolutionary relationships of some South American ground tyrants. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology. 41: 259-286.
- STILES, F.G. & P. CAYCEDO. 2002. Una nueva subespecie de soterrey de Apolinar (*Cistothorus apolinari*, Aves: Troglodytidae), un endemismo colombiano en peligro. Caldasia, 191-199.
- STUTCHBURY, B. M., & E. S. MORTON. 2001. Behavioral ecology of tropical birds. Academic Press, London, UK.
- STUTCHBURY, B. M., & E. S. MORTON. 2008. Recent advances in the behavioral ecology of tropical birds. Wilson J. Ornithol. 120: 26-37.
- VUILLEUMIER, F. 1971. Generic relationships and speciation patterns in *Ochthoeca*, *Myiotheretes*, *Xolmis*, *Neoxolmis*, *Agriornis*, and *Muscisaxicola*. Bull. Mus. Comp. Zool, 141: 181-232
- VUILLEUMIER, F. 1994. Nesting, behavior, distribution and speciation of Patagonian and Andean ground tyrants (*Myiotheretes*, *Xolmis*, *Neoxolmis*, *Agriornis* and *Muscisaxicola*). Ornitología Neotropical, 5: 1-55.
- ZIMMER, J. T. 1947. A new tyrant flycatcher from Colombia. The Auk, 64(3): 453-454.
- ZULUAGA-BONILLA, J. 2008. La avifauna asociada a robledal y bosque seco como indicador de calidad y uso del ecosistema en el S.F.F. Iguaque. Informe final UAESPNN-S.F.F. Iguaque y Asociación Ornitológica de Boyacá-Ixobrychus. OPS No. 040, Villa de Leyva.
- ZULUAGA-BONILLA, J. 2016. *Muscisaxicola maculirostris*, en: Renjifo, L. M., A. M. Amaya-Villarreal, J. Burbano-Girón & J. Velásquez-Tibatá. Libro Rojo de Aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Bogotá, DC, Colombia: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá D.C, Colombia.

Recibido: 23 de junio de 2020 Aceptado: 10 de agosto de 2021

Citación: Ocampo, D., F. Peña, J. Zuluaga-Bonilla, M.M. Núñez-Izquierdo, E.M. Pedraza-Sarmiento & S. Pérez-Peña. 2021. Primer registro reproductivo y cuidado parental de la dormilona chica (*Muscisaxicola maculirostris*) en el norte de los Andes. Ornitología Colombiana 20: 65-72.

Dos rectificaciones al Libro Rojo de Aves de Colombia

Two rectifications to the Red Book of Birds of Colombia

Luis Miguel Renjifo¹ & Ángela María Amaya-Villarreal¹

¹Facultad de Estudios Ambientales y Rurales de la Pontificia Universidad Javeriana

✉ lrenjifo@javeriana.edu.co

Resumen

En esta nota breve hacemos dos rectificaciones al Libro Rojo de Aves de Colombia, volumen II (Renjifo *et al.* 2016), las cuales no modifican el número total de aves amenazadas de Colombia, pero sí ajustan su composición. Estas rectificaciones son de distinta naturaleza: una a causa de un error cometido de buena fe y la otra por mejoría en el conocimiento. Estos cambios involucran las especies de colibríes Metalura de Perijá (*Metallura iracunda*) y Heliangelus de Bogotá (*Heliangelus zusii*). La categoría de *M. iracunda* se modifica tras detectar un error cometido por los autores en la conclusión de la evaluación de riesgo en la que se listó equivocadamente como Casi amenazada (NT) en vez de Vulnerable (VU). Por otro lado, *H. zusii* dejó de ser considerada una especie válida en 2017. Por esta razón, debe ser retirada de la lista roja y su categoría en Peligro crítico- Probablemente extinto (CR-PE) pasa a ser No reconocido (NR). Reconocer un error cometido de buena fe hace transparente la práctica científica, mientras que rectificar una categoría de evaluación de riesgo debido a mejoría en el conocimiento permite orientar mejor los esfuerzos de conservación.

Palabras clave: corrigendum, especies amenazadas, *Heliangelus zusii*, inestabilidad taxonómica, Libro Rojo de aves de Colombia, *Metallura iracunda*

Abstract

In this short communication we make two rectifications to the Red Book of Birds of Colombia, volume II (Renjifo *et al.* 2016), which do not modify the total number of threatened birds in Colombia, but adjust its composition. These rectifications have different causes: one due to a mistake made in good faith and the other due to knowledge improvement. These changes involve two hummingbird species: Perijá Metaltail (*Metallura iracunda*) and Bogota Sunangel (*Heliangelus zusii*). The category of *M. iracunda* is modified after we detected a mistake made by the authors in the conclusion of the risk assessment. It was listed as Near threatened (NT) instead of Vulnerable (VU). On the other hand, *H. zusii* is no longer a valid species since the year 2017. For this reason, it should be removed from the list and its category changes from Critically Endangered- Possibly Extinct (CR-PE) to Not recognized (NR). Recognizing a mistake made in good faith improves transparency in the scientific labor, whereas rectifying a risk assessment category due to improvement in knowledge allows to better guide conservation efforts.

Key words: corrigendum, *Heliangelus zusii*, *Metallura iracunda*, Red Book of Birds of Colombia, taxonomic instability, threatened species

La ciencia es un sistema que está lejos de la perfección y como tal está sujeta a la posibilidad de incluir errores humanos. Las correcciones, erratum o corrigendum, se publican cuando una porción pequeña de una publicación confiable contiene un error honesto originado en el proceso de investigación o publicación (Teixeira Da Silva & Dobránszki, 2017). El término erratum (o fe de erratas) se utiliza cuando una revista o

editorial comete un error en el proceso de producción, mientras que el término corrigendum (o corrección) usualmente se refiere a un error del autor. Una corrección debe emitirse cuando los científicos detectan en sus publicaciones errores que no alteran los resultados científicos, pero que pueden llevar a malinterpretaciones (Teixeira Da Silva & Dobránszki, 2017).

A pesar de que corregir los propios errores significa proceder con ética en el ejercicio de la ciencia, a algunos autores les cuesta admitir que han cometido un error y son renuentes a rectificar sus publicaciones, aún si el error ha sido cometido de buena fe (van Noorden 2011). Una revisión del Comité de Ética de Publicación (COPE) sobre las retractaciones en Medline entre 1988-2004, encontró que sólo 28% de los casos se deben a errores honestos dentro de los cuales hay errores de investigación (por ejemplo, una celda equivocada) o errores de cálculos (Wager & Williams 2011). Por su parte, Fang *et al.* (2012), en una revisión sobre retractaciones de artículos de biomedicina y ciencias de la vida, encontraron que 21,3% de 2047 retractaciones, eran atribuibles a error, mientras que la gran mayoría se deben a malas conductas que incluyen fraude, publicación duplicada y plagio.

Publicamos esta nota breve con el fin de comunicar a la comunidad científica dos rectificaciones de la lista roja de aves del país. La primera derivada de un error nuestro en el proceso de aplicación del método de evaluación del riesgo de extinción y la segunda derivada de nuevo conocimiento publicado con posterioridad a Renjifo *et al.* 2016. Al mismo tiempo en que se hace esta publicación, enviamos al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible la comunicación pertinente para actualizar el listado oficial de aves amenazadas de Colombia en repositorio bajo el Decreto 1912 de 2017. Las correcciones que presentamos no modifican el número total de aves amenazadas de Colombia (140), pero sí se modifica su composición respecto a dos especies de colibríes: *Metallura* de Perijá (*Metallura iracunda*) y *Heliangelus* de Bogotá (*Heliangelus zusii*).

Metallura de Perijá (*Metallura iracunda*).- Debe modificarse la categoría *Metallura iracunda* porque identificamos un error de buena fe en la

categorización de la especie (página 437 del volumen II del Libro Rojo de Aves de Colombia, Renjifo *et al.* 2016), en la cual se llegó a la conclusión de que está Casi amenazada (NT), por los criterios B1ab(ii,iii,v)+2ab(ii,iii,v); C2a(ii). La conclusión respecto a la evaluación de los criterios A, C y D es correcta y no requiere rectificación. La conclusión respecto al criterio B debe ser corregida. La categorización para *Metallura iracunda* en la lista roja de aves de Colombia debe ser así:

CRITERIO A (sin modificaciones): "Ha perdido históricamente 66% del hábitat (se considera como hábitat diferentes tipos de bosque y arbustales). En un periodo de 10 años (2001-2011) experimentó un incremento de 86,5% de su hábitat. Si tomamos la reducción del hábitat como un indicador de reducción poblacional, la especie no se acerca a los umbrales de amenaza bajo el criterio A."

CRITERIO B (corrección): B1 EOO= 682,4 km² < 5000 km². B2 AOO=124,2 km² <500 km². *M. iracunda* se encuentra exclusivamente en la Serranía de Perijá en la frontera entre Colombia y Venezuela, en donde su distribución, además de reducida, se encuentra severamente fragmentada por la transformación de hábitat (a). En 10 años la especie experimentó una recuperación de hábitat como consecuencia del desplazamiento forzado de los campesinos de la región. En la actualidad los campesinos están regresando a sus tierras y lentamente han reiniciado el corte de la regeneración secundaria (F. Lozano com. pers.), por lo que se estima que la especie comenzará de nuevo a disminuir por lo menos en cuanto a área de ocupación (ii), extensión y/o calidad de hábitat (iii), y número de individuos maduros (v).

EN B1ab(ii,iii,v)+ B2ab(ii,iii,v). Nota: el error detectado consiste en que en este punto se consideró que la especie califica como

Vulnerable (VU) cuando en realidad califica como En Peligro (EN).

CRITERIO C (sin modificaciones): "No existen estimaciones de densidad poblacional para *M. iracunda*, pero sí las hay para su congénere *M. tyrianthina* en el mismo tipo de ecosistemas. Cresswell *et al.* (1999) encontraron densidades poblacionales de 70 ind/km² en bosque primario, 130 ind/km² en matorral secundario y 50 ind/km² en áreas rurales. Si asumimos la densidad más baja en un ecosistema natural (70 ind/km²) y un hábitat remanente con una extensión de 124,2km², la población de la especie en Colombia sería de 8700 individuos. Por lo tanto, se considera que la especie se encuentra por debajo del umbral de 10000 individuos maduros. Dado que las especies de este género tienen la capacidad de cruzar hábitats abiertos, se estima que existe una sola población y que está disminuyendo por pérdida de hábitat.

VU C2a(ii).

CRITERIO D: La especie no califica como amenazada bajo el criterio D.

AJUSTE REGIONAL: *M. iracunda* es un taxón residente el cual se reproduce en Colombia. Dada la continuidad de hábitat con Venezuela se estima que la población nacional es objeto de inmigración de individuos capaces de subsistir en Colombia, y no se espera que la inmigración disminuya por lo menos en el futuro cercano. Se recomienda por lo tanto disminuir la categoría en un paso.

CONCLUSIÓN CORREGIDA:

VU B1ab(ii,iii,v)+ B2ab(ii,iii,v)

NT C2a(ii).

La corrección en la conclusión del análisis de

riesgo es explicada en dos pasos. 1) Al rectificar los umbrales en los que cae por el criterio B, la especie queda en la categoría En peligro (EN). 2. Al disminuir la categoría en un paso por las consideraciones mencionadas en el ajuste regional, la conclusión por el criterio B pasa de ser En peligro (EN) a ser Vulnerable (VU). Este error cometido en *Metallura iracunda* no fue detectado por ninguno de nosotros antes de la publicación del libro. Sin embargo, cabe aclarar que este error fue oportunamente corregido para los análisis de nuestro artículo más reciente sobre el indicador de Lista Roja de las aves de Colombia (Renjifo *et al.* 2020).

Heliangelus de Bogotá (*Heliangelus zusii*).- Las modificaciones permanentes de las que son objeto los listados taxonómicos, repercuten en otras áreas del conocimiento como la biología de la conservación. Por ejemplo, una aclaración sobre el estado taxonómico de un organismo implica inmediatamente reevaluar el estado de riesgo de extinción y hacer la aclaración pertinente en las listas rojas. Los autores de esta nota breve ya hemos mencionado en nuestras publicaciones más recientes sobre las aves amenazadas del país, los diversos tipos de cambios taxonómicos que han ocurrido en las listas rojas de aves (Renjifo *et al.* 2014, Renjifo *et al.* 2016; Renjifo & Amaya-Villarreal 2017). La sinonimización ocurre cuando algún taxón que alguna vez se consideró una especie válida, hoy en día se considera subespecie. Por ejemplo, *Crypturellus columbianus* y *C. saltuarius*, hoy son subespecies de *C. erythropus* pero antes se consideraban tres especies separadas (Remsen *et al.* 2016). Las separaciones taxonómicas ocurren cuando un taxón considerado previamente subespecie se eleva a especie; por ejemplo, *Oxypogon stubelii* y *O. cyanolaemus*, antes subespecies de *O. guerinii*, actualmente son reconocidas como especies separadas (Remsen *et al.* 2016). Un tercer tipo de cambio taxonómico

es el que nos ocupa en esta nota breve. Se trata de taxones que se consideraron antes como especies válidas pero posteriormente se encuentra que no son especies válidas por ser híbridos u otras razones. El único caso de este tipo que teníamos anteriormente documentado en la lista roja de aves es el de *Sporophila insulata*, la cual, siendo considerada una especie válida fue categorizada como amenazada por Negret (2001), Renjifo (1998) y Renjifo *et al.* (2002), pero estudios posteriores indicaron que no se trata de una especie sino de un posible híbrido entre *S. telasco* y *S. minuta* (De las Casas *et al.* 2004) o un morfo de *S. telasco* (Stiles 2004).

El proceso de dilucidar el estatus taxonómico de especies cuya validez ha sido confusa o ha estado en entredicho puede ser largo y a veces complicado. El caso de *H. zusii* es justamente un caso icónico en este aspecto de la ornitología en Colombia. Esta especie fue descrita a partir de un único espécimen colectado en 1909, presumiblemente en la cordillera Oriental de Colombia (Graves 1993). En la descripción del espécimen como especie, Graves (1993) registró las opiniones de expertos ornitólogos de la época (que estaban dirigidas mediante correspondencia a Meyer de Schauensee), acerca de la identidad taxonómica del espécimen.

Los primeros en proponer que *H. zusii* podría ser un híbrido fueron James L. Peters, de la Unión Americana de Ornitólogos y John T. Zimmer, del Museo Americano de Historia Natural, ambos en respuesta a la consulta que Meyer de Schauensee hizo entre expertos indagando sobre la posible identidad del espécimen. Peters (*in litt.*, 10 de abril 1947) dijo: "Asumiendo que tu ave sea un híbrido, la forma del pico, el color y la forma general de la cola, y las placas luminosas en la frente y garganta podrían resultar, bastante concebiblemente, de una unión entre *Agelaiocercus* y algunas formas de *Helianthus*,

pero en tal caso, yo debería esperar que el plumaje del cuerpo fuera verde...(...)". Zimmer, por su parte dijo (*in litt.*, 19 de mayo 1947, Meyer de Schauensee a Alexander Wetmore) que "puede ser un híbrido entre *Agelaiocercus kingii* y *Helianthus squamigularis*" (Graves 1993). No obstante, Graves rechazó la hipótesis del híbrido por los interrogantes persistentes en las consideraciones morfológicas del color del plumaje y forma del pico (Graves 1993).

En la evaluación de riesgo de extinción de 2002 (Renjifo *et al.* 2002), *H. zusii* se consideró como Datos insuficientes (DD) teniendo en cuenta la incertidumbre de que existiera una población y la escasez de información que aportara a la claridad de su estatus taxonómico. Posteriormente, los avances en biología molecular ofrecieron más respuestas sobre la identidad taxonómica de *H. zusii*. En la evaluación de riesgo del volumen II del Libro Rojo de Aves de Colombia (2016), dispusimos de nueva información sobre *H. zusii* y siguiendo el criterio de precaución, concluimos que estaría en Peligro crítico-Probablemente extinta (CR-PE). La información taxonómica que tuvimos en cuenta para ese momento fue un estudio molecular que sugirió, mediante un análisis de ADN mitocondrial (ADNmt), que el holotipo rotulado como *H. zusii* pertenecía a un clado conformado por las especies *Agelaiocercus kingii*, *Agelaiocercus coelestis* y *Taphrotesbia griseiventris*, y que *H. zusii* se podía considerar una especie válida porque su secuencia de ADNmt divergió lo suficiente de las otras tres especies del clado (Kirchman *et al.* 2010).

Por otro lado, los autores del libro rojo de aves de Colombia seguimos la taxonomía avalada por el Comité de Clasificación de Sur América -SACC - (Remsen *et al.* 2015) y nos apoyamos en las discusiones de los expertos en este tema que allí se publican. El SACC en el momento de la

categorización de las especies del volumen II del libro rojo de aves de Colombia (año 2015), respaldó la validez como especie de *H. zusii* acorde a las conclusiones del estudio de Kirchman *et al.* 2010. Combinando los distintos factores que consideramos bajo el principio de precaución, categorizamos a *H. zusii* en Peligro crítico-Probablemente extinta (CR-PE) por el criterio C2a(i), considerando la posibilidad de que existiera una población relictual en algún enclave seco de la cordillera Oriental (Renjifo *et al.* 2016).

Posterior a la publicación del volumen II del libro rojo de aves de Colombia, un estudio de Pérez-Emán *et al.* (2017) puso a prueba la hipótesis de que *H. zusii* podría ser un híbrido, enfatizando que “los especímenes híbridos de colibríes son comunes en las colecciones de historia natural y han causado una considerable confusión taxonómica porque los ornitólogos de museos describieron a muchas de ellas como especies distintas” (Pérez-Emán *et al.* 2017). La observación de un extraño colibrí en 2011 en la Reserva Rogitama, Boyacá, cordillera Oriental de los Andes, al inicio llevó a pensar a los ornitólogos que podría ser el redescubrimiento de *H. zusii*, pero después de analizarlo morfológicamente concluyeron que no se trataba de éste, sino posiblemente de un híbrido entre *Agelaiocercus kingii* y *Metallura thyrianthina* (Stiles & Cortés-Herrera 2015).

Para poner a prueba la hipótesis de que *H. zusii* sería un híbrido, Pérez-Emán *et al.* (2017) compararon una muestra de ADNmt de una pluma del colibrí de Rogitama con la secuencia de ADNmt publicada por Kirchman *et al.* 2010 del holotipo de *H. zusii* y con secuencias de otros taxones. Encontraron que la secuencia del colibrí de Rogitama y la del holotipo de *H. zusii* eran muy similares, indicando que compartían material genético materno. Además, encontraron que ambos se encuentran anidados dentro del

género *Agelaiocercus*. Concluyeron que tanto el espécimen de *H. zusii*, como el colibrí de Rogitama son producto de un cruce entre una hembra de *Agelaiocercus kingii* y un macho de otra especie de colibrí. Tal resultado coincide con la hipótesis de Stiles & Cortés-Herrera (2015) que postula que la hembra parental del colibrí de Rogitama es *A. kingii*. Pérez-Emán *et al.* (2017) sugieren, por diferencias fenotípicas, que el macho parental es de especies diferentes en cada caso (Pérez-Emán *et al.* 2017).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, la categoría para *Heliangelus zusii* se modifica de en Peligro crítico-Probablemente extinto (CR-PE) a No reconocido (NR) y como consecuencia, sale de la lista roja de aves de Colombia.

Conclusiones

En síntesis, al incluir a *Metallura iracunda* como Vulnerable en vez de Casi amenazada, y suprimir a *Heliangelus zusii* del listado de especies de aves amenazadas de Colombia, el número total de aves incluidas en el libro rojo de aves de Colombia sigue siendo de 140 especies amenazadas pero ahora 27 casi amenazadas (en vez de 28). La implicación directa que tienen estas rectificaciones es que idealmente deben aumentarse los esfuerzos de conservación sobre *Metallura iracunda*, junto al conjunto de las otras aves amenazadas de la serranía de Perijá. Para el conocimiento de los autores, no habría en curso ninguna acción concreta de conservación sobre *H. zusii*, por lo cual no hay ninguna repercusión directa, en la práctica, sobre la aclaración taxonómica del mismo.

Hoy en día, gracias a la información virtual, es fácil actualizar en las listas taxonómicas los cambios en el conocimiento que reflejan la inestabilidad taxonómica de algunas especies. Sin embargo, otras áreas de investigación que

generan conocimiento y documentos, incluso de carácter legal como las listas rojas, requieren listas autorizadas de nombres que cambien poco en el tiempo (Bouchet 2006). Dado que las prioridades de conservación de especies se fundamentan con frecuencia en las listas rojas, que las listas rojas se basan en las listas taxonómicas y que éstas últimas son relativamente inestables (Isaac *et al.* 2004), es indispensable notificar a la comunidad científica y a las autoridades ambientales sobre los cambios taxonómicos que impliquen el cambio de identidad de un taxón.

La secuencia de opiniones de expertos y posteriores estudios moleculares que pusieron a prueba la identidad de *H. zusii* y las diferentes decisiones tomadas en la evaluación de riesgo de este taxón a lo largo del tiempo, son en conjunto un buen ejemplo de la aplicación de ciencia básica (descripciones taxonómicas y sistemática filogenética, apoyados con análisis moleculares) a la ciencia de la conservación (evaluación de riesgo de extinción de especies). En este caso en particular, el resultado de la mejoría en el conocimiento sobre el espécimen de *H. zusii*, es positivo para la conservación, porque permite orientar las posibles acciones de conservación más acertadamente gracias a que el listado actual de especies amenazadas ha sido corregido excluyendo un taxón que ya no debe considerarse como especie amenazada. Las dos rectificaciones que en esta nota breve presentamos, nos recuerdan que la ciencia no es estática, y que reconocer que está sujeta tanto a errores de buena fe como a cambios por mejora en el conocimiento, hace que la práctica científica sea transparente y de esta forma se contribuya a la construcción colectiva del conocimiento científico.

Literatura citada

BOUCHET P. 2006. Valid until synonymized, or invalid until

- proven valid? A response to Davis (2004) on species check-lists. *Malacologia Philadelphia* 48(1/2): 311. https://www.researchgate.net/profile/Philippe-Bouchet/publication/277814357_Valid_until_synonymized_or_invalid_until_proven_valid_A_response_to_Davis_2004_on_species_check-lists/links/55745d9308aeacff1ffc32/Valid-until-synonymized-or-invalid-until-proven-valid-A-response-to-Davis-2004-on-species-check-lists.pdf
- CRESSWELL W., M. HUGHES, R. MELLANBY, S. BRIGHT, P. CATRY, J. A. CHAVES, J. F. FREILE, A. GABELA, H. MARTINEAU, R. MACLEOD, F. MCPHIE, N. ANDERSON, S. HOLT, S. BARABAS, C. CHAPEL, & T. SÁNCHEZ. 1999. Densities and habitat preferences of Andean cloud-forest birds in pristine and degraded habitats in northeastern Ecuador. *Bird Conservation International* 9:129-145. <https://doi.org/10.1017/S0959270900002252>
- TEIXEIRA DA SILVA J.A.T. & J. DOBRÁNSZKI. 2017. Notices and policies for retractions, expressions of concern, errata and corrigenda: their importance, content, and context. *Science and engineering ethics* 23(2): 521-554. <https://doi.org/10.1007/s11948-016-9769-y>
- DE LAS CASAS J. C. 2004. Evaluación del estado taxonómico del Semillero de Tumaco *Sporophila insulata* (Fringillidae: Emberizinae) utilizando métodos morfológicos y genéticos. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- FANG F. C., R. G. STEEN & A. CASADEVALL. 2012. Misconduct accounts for the majority of retracted scientific publications. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(42): 17028-17033. <https://doi.org/10.1073/pnas.1212247109>
- Graves G. R. 1993. Relic of a lost world: a new species of sunangel (Trochilidae: Heliangelus) from "Bogotá". *The Auk* 110(1): 1-8. <https://doi.org/10.1093/auk/110.1.1>
- Isaac N.J., J. Mallet & G.M Mace. 2004. Taxonomic inflation: Its influence on macroecology and conservation. *Trends in Ecology & Evolution* 19 (9): 464-469. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169534704001715>
- KIRCHMAN J.J., C.C. WITT, J.A. MCGUIRE & G.R. GRAVES. 2010. DNA from a 100-year-old holotype confirms the validity of a potentially extinct hummingbird species. *Biology Letters* 6: 112-115. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2009.0545>
- NEGRET A. J. 2001. Aves en Colombia amenazadas de extinción. Editorial Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.
- PÉREZ-EMÁN J. L., J. P. FERREIRA, N. GUTIÉRREZ-PINTO, A. M. CUERVO, L. N. CESPEDES, C. C. WITT & C. D. CADENA. 2017. An extinct hummingbird species that never was: a cautionary tale about sampling issues in molecular phylogenetics. *Zootaxa* 4442(3): 491-497. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4442.3.11>
- 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. 2015. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union, Washington D.C., USA. Fecha de consulta: junio de 2016. Disponible en: <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>
- REMSEN J.V. JR., J.I. ARETA, C.D. CADENA, S. CLARAMUNT, A. JARAMILLO, J. F. PACHECO, M. B. ROBBINS, T. S. SCHULENBERG, G. STILES, D.F. STOTZ & K.J. ZIMMER. 2016. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union, Washington D.C., USA. Fecha de consulta: agosto de 2016. Disponible en: <http://>

- www.museum.lsu.edu/
- RENJIFO L. M. 1998. Especies de aves amenazadas y casi amenazadas de extinción en Colombia. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad Colombia, Tomo I. Diversidad biológica. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Ministerio del Medio Ambiente – Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- RENJIFO L.M., A.M. FRANCO-MAYA, J.D. AMAYA-ESPINEL, G.H. KATTAN & B. LÓPEZ-LANUS (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.
- RENJIFO L.M., M.F. GÓMEZ, J. VELÁSQUEZ-TIBATÁ, G. H. KATTAN, J. D. AMAYA-ESPINEL, A.M. AMAYA-VILLARREAL & J. BURBANO- GIRÓN. 2014. Libro rojo de aves de Colombia. Volumen I: Bosques húmedos de los Andes y la costa pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá.
- RENJIFO L.M., A.M. AMAYA-VILLARREAL, J. VELÁSQUEZ-TIBATÁ, J. BURBANO-GIRÓN. 2016. Libro rojo de aves de Colombia. Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá.
- RENJIFO L. M. & Á. M. AMAYA-VILLARREAL. 2017. Evolución del riesgo de extinción y estado actual de conservación de las aves de Colombia. Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 41 (161): 490-510. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.461>
- RENJIFO L.M., A.M. AMAYA-VILLARREAL & S.H.M. BUTCHART. 2020. Tracking extinction risk trends and patterns in a mega-diverse country: A Red List Index for birds in Colombia. PLoS ONE 15(1): e022738. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227381>
- STILES F.G. 2004. The Tumaco Seedeater (*Sporophila insulata*, Emberizidae): A species that never was? Ornithologia Neotropical 15: 17-30. <https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/on/v015n01/p0017-p0030.pdf>
- STILES F. G. & J. O. CORTÉS-HERRERA. 2015. Diagnosis and observations of a hybrid hummingbird (*Metallura tyrianthina* x *Agelaiocercus kingii*) in the Eastern Andes of Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 39(153): 481-490. <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.260>
- VAN NOORDEN R. 2011. Science publishing: The trouble with retractions. Nature <https://doi.org/10.1038/478026a>.
- WAGER E. & P. WILLIAMS. 2011. Why and how do journals retract articles? An analysis of Medline retractions 1988–2008. Journal of medical ethics 37(9): 567-570 <http://dx.doi.org/10.1136/jme.2010.040964>

Recibido: 23 de abril de 2021 Aceptado: 30 de agosto de 2021

Reporte de leucismo en la tingua de pico rojo (*Gallinula galeata*) en un río altoandino de Colombia

Record of leucism in the Common Gallinule (*Gallinula galeata*) in a Colombian high Andean river

Paola Andrea Mesa-Torres¹ & Holman Enrique Duran Márquez¹

¹Consultor independiente

✉ paolamesabio@gmail.com, hduran.bio.ua@gmail.com

Resumen

Reportamos aquí un individuo de *Gallinula galeata* con leucismo parcial el 10 de abril de 2021 en el río Subachoque del municipio de Madrid en la subregión de la Sabana de Bogotá. Este es el primer registro de aberraciones cromáticas de aves acuáticas en Colombia, lo cual implica consecuentemente el primer caso de leucismo parcial para *G. galeata* y la familia Rallidae. Las causas de esta despigmentación del plumaje no se pueden precisar aquí, pero se ofrecen algunas posibles explicaciones.

Palabras clave: aberración cromática, despigmentación del plumaje, Rallidae

Abstract

We report an individual of *Gallinula galeata* with partial leucism on April 10, 2021 in the Subachoque river of the municipality of Madrid in the Sabana de Bogotá subregion. This is the first record of chromatic aberrations of aquatic birds in Colombia, which consequently implies the first case of partial leucism for *G. galeata* and the family Rallidae. The causes of this depigmentation of the plumage cannot be specified here, but some possible explanations are offered.

Key words: chromatic aberration, plumage depigmentation, Rallidae

El plumaje es un atributo del fenotipo asociado con señales de comunicación, el camuflaje y la termorregulación (Thomas *et al.* 2014). La coloración del plumaje es un fenómeno relacionado con la deposición de pigmentos en el integumento como la melanina, los carotenoides o las porfirinas. Sin embargo, esa coloración también tiene una relación con las nanoestructuras en las barbas de las plumas que refractan o dispersan la luz, lo que resulta en coloración de tipo estructural (Pough & Janis 2019). Los individuos con plumajes extraordinarios son de interés para documentar el patrón de variación de la coloración del integumento, que suele ser estable en el medio natural (van Grouw 2006). Las disfunciones en la pigmentación o en las aberraciones cromáticas del plumaje pueden tener un componente

altamente hereditario en algunos casos (van Grouw 2013) y tal vez en menor medida, pueden ser atribuidos a factores ambientales como la deficiencia nutricional y la contaminación (Bensch *et al.* 2000, Cestari & Vernaschi 2007).

Algunas de estas aberraciones son denominadas como albinismo, esquizocroismo, leucismo y dilución (van Grouw 2013, Mahabal *et al.* 2016). De todas estas, el leucismo parece un fenómeno relativamente común de observar en poblaciones silvestres (van Grouw 2006, Cadena-Ortiz *et al.* 2015). Esta aberración cromática consiste en la ausencia de ambas melaninas (eumelanina y feomelanina) en el integumento, debido a un error congénito que interrumpe la migración de los melanoblastos desde la cresta neural embrionaria lo cual imposibilita la síntesis en la

piel y por tanto la transferencia de melaninas al plumaje (van Grouw 2013); este fenómeno se denomina leucismo total cuando involucra todas las áreas de la piel, o leucismo parcial cuando solo afecta algunas partes de la piel; en cualquier caso, esta condición se manifiesta desde el estado juvenil y se mantiene inalterado con la edad, puede afectar las partes blandas, pero nunca los ojos (van Grouw 2006).

La tingua pico rojo (*Gallinula galeata*) se distribuye en Colombia en algunas zonas de las costas Caribe y Pacífica, en los valles internandinos y en la región andina por debajo de la cota de 3100 m. Esta especie se caracteriza por presentar un plumaje principalmente gris pizarra en el cuerpo, pero más negro en la cabeza y el cuello, con una coloración más parda en la espalda y alas, y con una delgada línea blanca lateral que flanquea las alas, así como infracaudales blancas. Además, posee un característico escudo frontal rojo, un pico rojo con amarillo en su extremo apical y sus patas son de color verde con ligas rojas (Hilty & Brown 1986). Los ojos son color café oscuro y no presenta dimorfismo o dicromatismo sexual.

El 10 de abril de 2021 entre las 06:30-06:46 horas en el río Subachoque (4°44'34"N 74°15'38"W, 2552 m) del municipio de Madrid ubicado en la subregión de la Sabana de Bogotá en los Andes de Colombia, logramos fotografiar la aparición de dos individuos adultos de La tingua pico rojo (*Gallinula galeata*), uno de los cuales presentaba despigmentación de color blanco en sus plumas de contorno, con patrón bilateral simétrico (aunque un poco más extendido del lado izquierdo) desde el área loreal, la región malar y auricular, extendiéndose por los lados de la cabeza y cuello hacia abajo por la barbilla y la garganta hasta el pecho; también presentaba despigmentación simétrica en las plumas primarias. El resto del plumaje, ojos y partes

blandas (pico, tarsos, piel e iris ocular) presentaba coloración normal pigmentada (Fig 1A). La anomalía pigmentaria observada, es un leucismo parcial de acuerdo a la clave dicotómica propuesta por Rodríguez-Ruíz *et al.* (2017) y esto es consistente con la definición de leucismo, afectando solo las partes más alejadas de la cresta neural (origen embrionario de los melanoblastos) (van Grouw 2013). El individuo leucístico estaba acompañado por otro conespecífico con plumaje normal típico para la especie (Fig. 1B). Los dos individuos estaban forrajeando entre las macrófitas acuáticas del río Subachoque (Fig. 1C y 1D). Una semana después de este avistamiento, visitamos el lugar durante cuatro días consecutivos y no logramos observar de nuevo al individuo leucístico.

El potencial efecto del leucismo en el individuo aquí reportado sobre su capacidad de sobrevivencia o de reproducción es difícil de precisar, debido a que la frecuencia de las aberraciones cromáticas suele ser relativamente baja por la escasa incidencia de las causas de anomalía y la baja supervivencia de los individuos afectados, lo que dificulta la comprensión de sus efectos (Santos 1981, Miller 2005). Pero usualmente se ha propuesto que estas aberraciones cromáticas del plumaje son desventajosas para los individuos afectados (Hot *et al.* 1995, Torres & Franke 2008).

Este reporte se suma a otros casos de leucismo en la familia Rallidae sobre *G. galeata* y *Fulica americana* (Rodríguez-Casanova & Zuria 2018, Gómez-Garduño *et al.* 2020). En Colombia se han reportado casos de leucismo en algunas especies como, por ejemplo: *Columbina talpacoti*, *Turdus fuscater* y *Buthraupis montana* (Rodríguez-Pinilla & Gómez-Martínez 2011, Yusti-Muñoz & Velandia-Perilla 2013, Botero *et al.* 2010); sin embargo, esas observaciones podrían corresponder con otro tipo de aberraciones



Figura 1. Variación en el color del plumaje de la tingueta de pico rojo *Gallinula galeata* (A) individuo mostrando leucismo (B) individuo con plumaje normal (C) sitio de observación en el río Subachoque (D) individuo leucístico en medio de macrófitas del río.

cromáticas según la clasificación propuesta por Rodríguez-Ruiz *et al.* (2017). Además, existen algunas publicaciones informales en blogs y redes sociales sobre aberraciones cromáticas de *G. galeata* en Estados Unidos.

Actualmente no es posible atribuir una causalidad al evento anecdótico de leucismo aquí reportado. Sin embargo, es importante destacar que el río Subachoque donde fue observado el individuo leucístico, está altamente asociado con actividades agropecuarias dependientes de agroquímicos y vertimientos contaminantes (Daza & Partíño 2016, Silva-Rincón 2016, Bolívar 2017). Algunos autores han sugerido que esas perturbaciones ambientales podrían estar relacionados con las aberraciones cromáticas (Sage 1963, Bensch *et al.* 2000, Moller *et al.* 2007, Balderas & Campos 2011).

Este es el primer registro de aberraciones cromáticas de aves acuáticas en Colombia, por lo cual este caso de leucismo parcial es el primero en ser reportado para *G. galeata* y la familia Rallidae. Hacen falta más registros de estas aberraciones para poder determinar la frecuencia con la que ocurren y su nivel de variabilidad en las poblaciones silvestres, así como para revelar las posibles causas indirectas de estas, tales como la deficiencia nutricional o la contaminación (Ayala-Pérez *et al.* 2014, 2015). Por esto, y considerando el número alto de notas sobre este tema en medios no arbitrados por pares académicos, invitamos a los observadores de aves a reportar formalmente sus hallazgos, acogiendo con rigor el concepto de anomalías pigmentarias y sus diferentes tipos; igualmente a prever variables como la luminosidad, la edad del individuo y el desgaste o lesiones del plumaje

para la identificación correcta del tipo de anomalía.

Agradecemos a nuestras familias por su apoyo incondicional, a Andrés Tovar Forero por su financiación a esta nota científica, a Cristian Morales por su ayuda en la jornada de campo. A F. Gary Stiles por los comentarios y correcciones para mejorar el manuscrito.

Literatura citada

- AYALA-PÉREZ, V., N. ARCE & R. CARMONA. 2014. Observaciones de leucismo en cuatro especies acuáticas en Guerrero Negro, Baja California Sur, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85:982-986.
- AYALA-PÉREZ, V., N. ARCE & R. CARMONA. 2015. Registro de aves con leucismo en Baja California Sur, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 31:309-312
- BALDERAS, A., & G.R. CAMPOS. 2011. Primer informe de leucismo en la Paloma de Collar *Streptopelia decaocto* (Columbiformes), especie exótica en México. *UNED Research Journal*, 3(1), 85-87. <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/cuadernos/article/view/210/88>
- BENSCH, S., B. HANSSON, D. HASSELQUIST & B. NIELSEN. 2000. Partial albinism in a semi-isolated population of great reed warblers. *Hereditas* 133:167-170. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1601-5223.2000.t01-1-00167.x>
- BOTERO, J. E., M. T. JARAMILLO & U. TESKE. 2010. Un azulejo real (*Buthraupis montana*) con coloración atípica. *Ornitología Colombiana*, 10(2010): 51-54. <https://asociacioncolombianadeornitologia.org/wp-content/uploads/revista/oc10/Botero.pdf>
- BOLÍVAR, D. 2017. Diagnóstico ambiental de la subcuenta del río Subachoque en la zona urbana del municipio de Madrid Cundinamarca. Tesis de grado. Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Bogotá. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6797/BolivarGonzalezDaya;jsessionid=B45F02F047CBA332DE300E4CE2A440CB?sequence=2>
- CADENA-ORTIZ, H., D. BAHAMONDE-VINUEZA, D.F. CISNEROS HEREDIA & G. BUITRÓN-JURADO. 2015. Alteraciones de coloración en el plumaje de aves silvestres del Ecuador. *Avances en Ciencias e Ingenierías (Quito)* 7:B75-B90.
- CESTARI C & T. VERNASCHI. 2007. A case of leucism in Southern Lapwing (*Vanellus chilensis*) in the Pantanal, Brazil. *Boletín de la Sociedad Antioqueña de Ornitología* 17:145-147
- DAZA, M. P. & D. J. PATIÑO. 2016. Bioindicación de la calidad del agua del río Subachoque mediante el uso de macroinvertebrados acuáticos y parámetros fisicoquímicos como una integración espacial y temporal. Tesis de grado. Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Bogotá. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/4289/Pati%c3%b1oDerlyDazaMar%c3%ada2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- GÓMEZ-GARDUÑO, J. O., R. BAUTISTA-TREJO, J. C. VÁZQUEZ-SÁNCHEZ, & J.E. RAMÍREZ-ALBORES. 2020. Primer reporte de leucismo en la Gallareta Americana (*Fulica americana*) en el centro de México. *Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología*, 21(2). <http://ojs.huitzil.net/index.php/huitzil/article/view/495>
- HILTY, S. L. & W. L. BROWN. 1986. *A Guide to the Birds of Colombia*. Princeton University Press, Princeton, NJ, EUA.
- HOLT, D. W., M. W. ROBERTSON & J. T. RICKS. 1995. Albino Eastern Screech-Owl, *Otus asio*. *Canadian Field Naturalist*, 109 (1): 121-122.
- MAHABAL, A., H., VAN GROUW, R.M., SHARMA, & S. THAKUR. 2016. How common is albinism really? Colour aberrations in Indian birds reviewed. *Dutch Birding*, 38, 301-309. [https://nhm.openrepository.com/bitstream/handle/10141/622245/Grouw+DB38\(2016\)_Albinism+Indian+Birds.pdf;jsessionid=4D3FBD98467A13F4AA00990386F486D2?sequence=1](https://nhm.openrepository.com/bitstream/handle/10141/622245/Grouw+DB38(2016)_Albinism+Indian+Birds.pdf;jsessionid=4D3FBD98467A13F4AA00990386F486D2?sequence=1)
- MILLER, J. D. 2005. All about albinism. *Missouri Conservationist* 66:5-7.
- MOLLER, P., T. A. MOUSSEAU, F. DE LOPE & N. SAINO. 2007. Elevated frequency of abnormalities in Barn Swallows from Chernobyl. *Biology Letters* 3:414-417. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2007.0136>
- POUGH, H. F., & C. M. JANIS. 2019. *Vertebrate life*. Tenth edition. Oxford University Press. Nueva York.
- RODRÍGUEZ-CASANOVA, A. J., & I. ZURIA. 2018. Coloración aberrante en aves acuáticas de la Laguna de Zumpango, Estado de México. *Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología*, 19(1), 131-140. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2018.19.1.316>
- RODRÍGUEZ-PINILLA, Q., & M. J. GÓMEZ-MARTÍNEZ. 2011. Leucismo incompleto en *Turdus fuscater* (Passeriformes: Turdidae) en los Andes colombianos. *Boletín Científico del Museo de Historia Natural*, 15(1), 63-67.
- RODRÍGUEZ-RUIZ, E. R., W.A. POOT-POOT, R. RUIZ-SALAZAR, & J. TREVIÑO-CARREÓN. 2017. Nuevos registros de aves con anomalía pigmentaria en México y propuesta de clave dicotómica para la identificación de casos. *Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología*.18(1), 57-70.
- SAGE, B. L. 1963. The incidence of albinism and melanism in British birds. *British Birds*, 56(11): 409-416. https://britishbirds.co.uk/wp-content/uploads/article_files/V56/V56_N11/V56_N11_P409_416_A077.pdf
- SANTOS, T., 1981. Variantes de plumaje y malformaciones en *Turdus* spp. *Ardeola*, 28: 133-138.
- SILVA-RINCÓN, N. G. 2016. Evaluación de parámetros físico-químicos del agua en el proceso de potabilización del río Subachoque. *Tecnogestión: Una mirada al ambiente* 13 (1). 6-23. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tecges/article/view/12123/12695>
- THOMAS, D. B., K. J. MCGRAW, M. W. BUTLER, M. T. CARRANO, O. MADDEN, & H.F. JAMES. 2014. Ancient origins and multiple appearances of carotenoid-pigmented feathers in birds. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1788), 20140806.
- TORRES, M. & I. FRANKE. 2008. Reporte de albinismo en *Podiceps major*, *Pelecanus thagus* y *Cinclodes fuscus* y revisión de aves silvestres albinas del Perú. *Revista Peruana de Biología* 15(1):105-10
- VAN GROUW, H. 2006. Not every white bird is an albino: sense and nonsense about color aberrations in birds. *Dutch Birding* 28:79-89. https://www.researchgate.net/publication/237584017_Not_every_white_bird_is_an_albino_Sense_and_nonsense_about_colour_aberrations_in_birds

VAN GROUW. H. 2013. What colour is that bird? The causes and recognition of common colour aberrations in birds. *British Birds* 106:17-29.

de leucismo en *Columbina talpacoti* (Columbidae) en el Valle del Cauca, Colombia. *Ornitología Colombiana*, 13, 79-82.

YUSTI-MUÑOZ, A. P., & J. H. VELANDIA-PERILLA. 2013. Un caso

Recibido: 23 de abril de 2021 *Aceptado:* 30 de agosto de 2021

Citación: MESA-TORRES. P. A & H. E. DURAN MÁRQUEZ. 2021. Reporte de leucismo en la tingua de pico rojo (*Gallinula galeata*) en un río altoandino de Colombia. *Ornitología Colombiana* 20: 80-84.

Primeros registros de *Amazona kawalli* para Colombia y un análisis espaciotemporal preliminar

First records of White-faced Amazon (*Amazona kawalli*) for Colombia and a preliminary spatio-temporal analysis

Juan Felipe Castro-Ospina¹, Jorge A. Muñoz-García^{2,3}, Josué Collazos-Cardona^{2,3} & Orlando Acevedo-Charry^{4,5}

¹Cuántico - Global eco Services S.A.S, La Estrella, Antioquia, Colombia

²Caquetá Birding, Florencia, Caquetá, Colombia

³Asociación Ornitológica del Caquetá – AOC, Florencia, Caquetá, Colombia

⁴Colecciones Biológicas, Subdirección de Investigaciones, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Claustro de San Agustín, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia

⁵School of Natural Resources and Environmental & Department of Wildlife Ecology and Conservation, University of Florida, Gainesville, FL-32611, US

✉ jorge.md.co@hotmail.com

Resumen

Reportamos los primeros registros de *Amazona kawalli* en Colombia, un ave hasta ahora considerada endémica de Brasil. Varios individuos fueron observados y fotografiados en Acaricuara y el área urbana de Mitú, departamento de Vaupés. Los registros previos más cercanos están a más de 330 km al suroriente de los descritos en esta nota. Un análisis espaciotemporal preliminar de la distribución de esta especie a partir de registros disponibles sugiere que la especie no presenta movimientos estacionales marcados. Es probable que la especie haya sido identificada previamente como individuos juveniles o aberrantes de *Amazona farinosa*, una especie muy similar. Estos hallazgos invitan no solo a investigar más sobre la ecología y conservación de esta ave en Colombia, sino a seguir explorando el extremo oriental del país.

Palabras clave: Amazonía, ámbito de distribución, Psittacidae, Vaupés

Abstract

We present the first records of the White-faced Amazon (*Amazona kawalli*) in Colombia, a species considered endemic to Brazil until now. Several individuals were observed and photographed in Acaricuara and the urban area of Mitú, Vaupés Department. The closest previous records are more than 330 km southeast than those described in this note. Based on a compilation of records, we conducted a preliminary spatio-temporal analysis of the species' distribution that did not reflect regular seasonal movements. It is likely that this species was either considered to be aberrant individuals of the Mealy Parrot (*Amazona farinosa*) or confused with their juveniles. Our records invite not only to further research on the ecology and conservation of this bird in Colombia, but to keep exploring the eastern extreme border of the country.

Key words: Amazon, distributional range, Psittacidae, Vaupés

El género *Amazona* incluye algunas de las especies más representativas de psitácidos neotropicales y está conformado por 32 taxones (Billerman *et al.* 2020). El estudio de la distribución, historia natural y ecología de muchas de las especies del género ha constituido una fuente de información amplia para su

conservación (Russello & Amato 2004, Rocha *et al.* 2014). Sin embargo, para otras especies del género aún se desconoce mucho de esta información, por lo que es necesario estudiar estos aspectos debido a la presión que suele tener este género por tráfico ilegal (Tella & Hiraldo 2014, Restrepo-Rodas & Pulgarín-

Restrepo 2017, Romero-Vidal *et al.* 2020). Un ejemplo particular es *Amazona kawalli*, especie que había sido considerada como subespecie, individuos aberrantes o variantes juveniles de *Amazona farinosa* (Martuscelli & Yamashita 1997). No fue hasta mediados de la década de 1980 que el aviculturista brasileño Nelson Kawall notó las marcadas diferencias morfológicas, lo que llevo a la definición formal de la especie (Grantsau & Camargo 1989, Remsen *et al.* 2021). Actualmente se acepta como una especie válida e independiente de *A. farinosa*, la cual es su especie hermana (Russello & Amato 2004, Remsen *et al.* 2021). *Amazona kawalli* es considerada casi amenazada (NT), sin conocimientos de su tamaño poblacional pero probablemente con tendencias estables (BirdLife International 2021), y se encuentra dentro de la categoría II del tratado de Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2016).

La distribución de *A. kawalli* comprende la cuenca amazónica al nororiente de Brasil, específicamente los estados de Amazonas, occidente de Pará, sur de Roraima y los extremos norte de Rondonia y Mato Grosso (Grantsau & Camargo 1989, Pacheco & Olmos 2005, Collar *et al.* 2020). Es puntualmente abundante en hábitats tan variados como bosques inundados, bosques secos y bosques no inundables o de *terra firme*. En estas áreas su abundancia y presencia están determinadas por los recursos alimenticios que utiliza, especialmente de plantas de los géneros *Hevea*, *Tapirira*, *Inga* y *Maximiliana* (Grantsau & Camargo 1989, Martuscelli & Yamashita 1997). En esta nota reportamos los primeros registros, con evidencia fotográfica, de *Amazona kawalli* en territorio colombiano. Adicionalmente, realizamos un análisis espaciotemporal preliminar con base en los registros reportados en dos fuentes de información primaria: el portal global de información de biodiversidad (GBIF 2021) y la

plataforma eBird (Sullivan *et al.* 2009).

Detalle de los registros en Colombia.- Entre diciembre de 2020 y febrero de 2021 realizamos varios avistamientos documentando fotográficamente *A. kawalli* en el departamento de Vaupés, al suroriente de Colombia. Los primeros registros fueron obtenidos durante una caracterización de avifauna dentro del proyecto REDD de los pueblos indígenas del Vaupés YUTUCU en la localidad de Acaricuara (0° 40'58.48"N; 70°14'28.32"O; ~160m) ubicada en el territorio de la Asociación de Autoridades Tradicionales indígenas, en la comunidad de la etnia indígena Tukano. El área comprende vegetación con diferentes grados de sucesión, con algunas chagras e inmersa en una matriz de bosque natural denso heterogéneo estacionalmente anegado (AATIM AZATIAAC 2017), catalogado en una zona de vida de bosque húmedo tropical (Alarcón & Pabón 2013). La metodología para la caracterización incluía 10 puntos de conteo distanciados entre si 250 m, con una duración de 7 minutos para cada uno y un radio de visión aproximado de 40 m.

El 1 de diciembre de 2020, entre las 07:00 y 07:15, durante la realización de puntos de conteo (0° 41'5.40"N; 70°14'28.89"O), detectamos visual y auditivamente una bandada de ocho loros del género *Amazona* volando en dirección a unas palmas de mirití (*Mauritia flexuosa*). Posteriormente los individuos percharon en la copa de éstas. El siguiente registro fue realizado el 3 de diciembre de 2020 entre las 06:45 y 07:00, en una zona abierta de la comunidad (0° 40'59.08"N; 70°14'34.21"O), esta vez perchados en un palmar de *Oeneocarpus bacaba*, conocido localmente como palma mil-pesos. Una bandada de aproximadamente 10 individuos se acercó volando y vocalizando. Posteriormente dieron algunos círculos en el aire, procediendo a percharse en la copa de las palmeras en

fructificación. Este comportamiento es usual en especies del género *Amazona* (Whitney 1996). Logramos un registro fotográfico de este avistamiento (Figs. 1A y B).

En los dos eventos descritos y que incluyeron registro fotográfico, al aterrizar en las palmas el grupo de aves se separó en grupos de cinco a seis individuos, los cuales luego se disgregaron de nuevo en triadas y parejas para empezar a alimentarse de los frutos y de la pulpa de partes blandas de *O. bacaba* y solo de los frutos maduros de *M. flexuosa*. Cada evento de alimentación duró aproximadamente 15 min y mientras los loros se alimentaban, vocalizaban constantemente con diferentes llamados,

realizaban posiciones de alerta y algunos sonidos de alarma, los cuales no se grabaron. Estos comportamientos han sido previamente registrados en Brasil para la especie, aunque con diferentes especies vegetales (Martuscelli & Yamashita 1997). De hecho, el consumo de estas palmeras mencionadas representa una novedad adicional en la dieta de *A. kawalli*.

Otros 20 individuos de *A. kawalli* (Figs. 1C y D), fueron incidentalmente observados entre el 11 y el 20 de febrero de 2021 en el malecón del río Vaupés, en zona urbana de Mitú (1°15'32,5"N; 70°14'13,3"O; ~180m). Esta bandada fue observada durante días particularmente soleados junto con grupos mixtos de psitácidos de más de



Figura 1. Primeros registros de *Amazona kawalli* para el departamento Colombia desde el departamento de Vaupés (A) y (B) individuos registrados en la comunidad Acaricuara, fotos: Juan Felipe Castro (C) y (D) individuos registrados en zona urbana de Mitú, fotos: Josue Collazos-Cardona.

una centena de individuos que entre las 06:30 y 07:45 visitaban las palmas de *M. flexuosa*, *Euterpe oleracea* y árboles de *Tapirira gujanensis* del malecón del río para alimentarse de sus frutos maduros, cogollos y hojas. Estas bandadas incluían las especies *Brotogeris cyanoptera*, *Pyrilia barrabandi*, *A. farinosa*, *Amazona amazonica*, *Pionites melanocephalus* y *Pyrrhura melanura*.

Las principales características de los individuos registrados eran la ausencia del anillo ocular prominente que caracteriza a *A. farinosa*, en vez del cual presentaban un pequeño anillo ocular gris. Además, el parche de piel desnuda de color blanco cremoso en la base de la mandíbula (única *Amazona* con este detalle morfológico) y el parche oscuro loreal que daba a la cara un aspecto negruzco (Collar *et al.* 2020). En algunos individuos perchados se detalló el borde del ala amarillo verdoso y las rectrices laterales de color rojo por debajo (Collar *et al.* 2020). Estas diferencias morfológicas nos permitieron descartar otras especies de *Amazona*, como *Amazona ochrocephala*, *Amazona festiva* y *A. amazonica*, corroborando la identidad de *A. kawalli*.

Distribución geográfica de la especie y análisis espacio temporal preliminar. - La ubicación de la comunidad de Acaricuara relativamente aislada del mayor centro urbano del departamento, inmersa en una matriz de bosque amazónico, así como la presencia en dos localidades separadas aproximadamente 60 km de poblaciones relativamente grandes permite interpretar que la especie no fue introducida o utilizada como objeto de tráfico ilegal (AATIM AZATIAC 2017). Por otra parte, esta especie no se encuentra registrada o reportada aun dentro de los psitácidos traficados en Colombia (Restrepo-Rodas & Pulgarín-Restrepo 2017, Romero-Vidal *et al.* 2020), lo cual sugiere que los registros no fueron causados por intervenciones

antropogénicas como tráfico de fauna o la tenencia de mascotas por las comunidades locales.

Nuestros registros son los más norteños y occidentales de la distribución de la especie (Fig. 2). Con base en registros cercanos, *Amazona kawalli* podría esperarse también en inmediaciones de Leticia en Amazonas. Los registros previos más cercanos a los nuestros en Vaupés se ubican en el río Marié, afluente del río Negro, a unos 370 km al suroriente de Mitú y a 334 km al oriente de Acaricuara, lo cual supone una notable ampliación del ámbito de distribución (Fig. 2A). Para poder definir esta ampliación de la distribución de *A. kawalli*, descargamos los registros de GBIF correspondientes a colecciones biológicas físicas o multimedia (GBIF 2021). Así mismo, contrastamos con las observaciones incluidas en eBird (Sullivan *et al.* 2009), filtrando con el comando `read_ebd` del paquete `auk` en R (Strimas-Mackey *et al.* 2018), que combina las listas grupales para no sobreestimar los registros de este tipo. Estos dos conjuntos de datos se combinaron y con ellos, los que tenían datos geográficos, realizamos el mapa de registros en QGIS 3.0.4 (QGIS 2020). Logramos compilar 1000 registros ([Anexo 1](#)), principalmente observaciones en eBird (963), audio o foto en iNaturalist, xeno-canto o Macaulay Library (21) y especímenes en las siguientes colecciones biológicas (16; [Anexo 2](#)): Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG (13), The Field Museum of Natural History – FMNH (2) y American Museum of Natural History – AMNH (1).

Para soportar la presencia de la especie en la localidad con respecto al hábitat, contrastamos las ecorregiones propuestas por Olson *et al.* (2001) donde existen reportes de la especie. La mayoría de los registros corresponden a la ecorregión de Bosque estacional de Mato Grosso

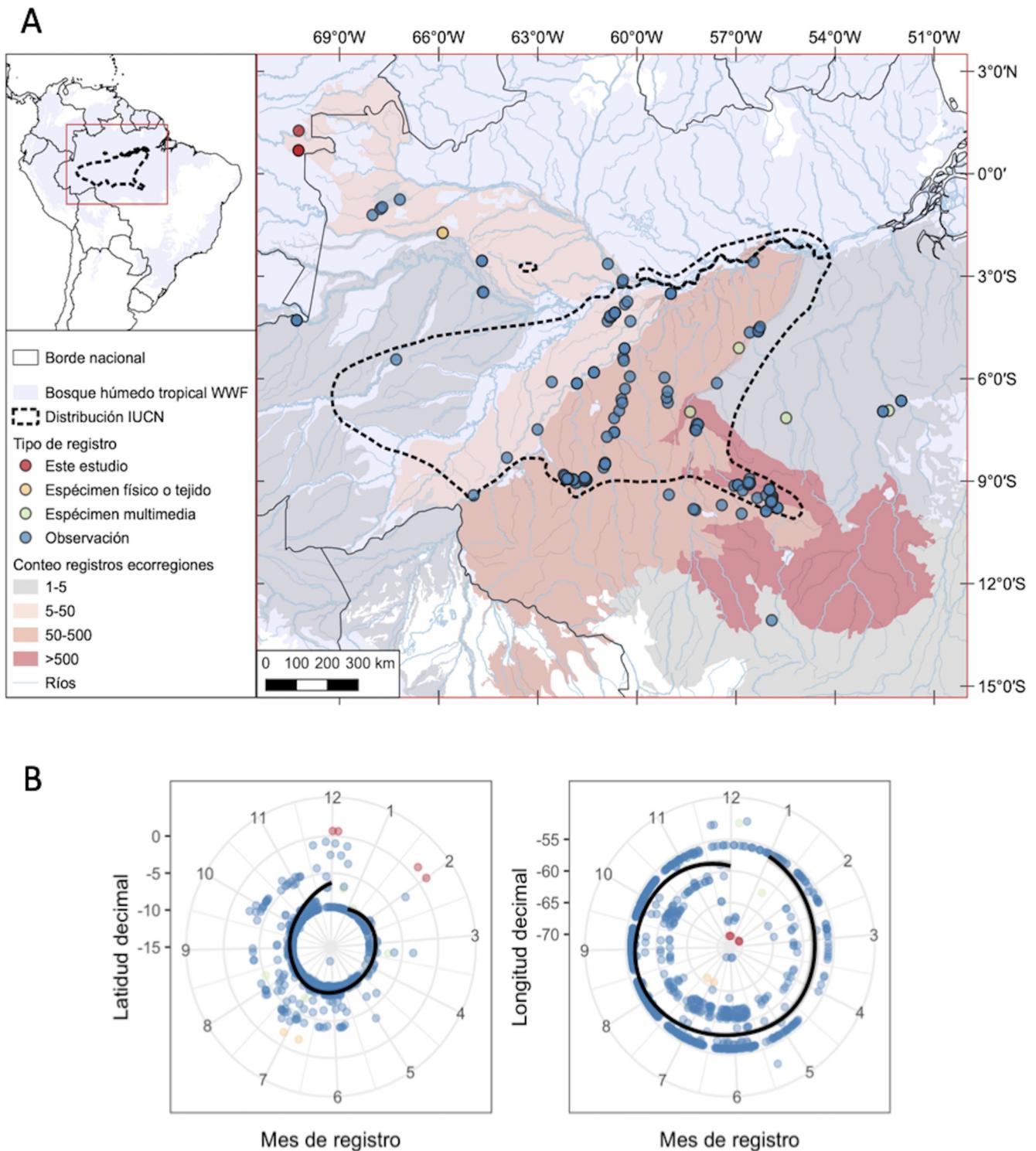


Figura 2. (A) Mapa de registros de *Amazona kawalli* en el bosque húmedo tropical y algunas ecorregiones de Olson *et al.* (2001). La distribución IUCN es la reportada en la lista roja (BirdLife International 2021). Tanto los especímenes físicos, que corresponden a colecciones biológicas, como los especímenes multimedia, fotos o audios en Macaulay Library y xeno-canto, son los reportados en GBIF (2021). Las observaciones corresponden a datos de eBird actualizados hasta marzo de 2021 (B) Análisis espacio temporal de los registros, relacionando el mes de registro (1, enero, a 12, diciembre) con la latitud (izquierda, puntos hacia el centro representan sur, hacia la periferia el norte) y longitud (derecha, puntos hacia el centro representan occidente, hacia la periferia el oriente). La línea negra muestra modelo de regresión local (LOESS) cuya tendencia de circunferencia uniforme indica que los registros no presentan movimientos temporales latitudinal o longitudinalmente con los datos reportados.

(n = 724) y la de Bosque húmedo Madeira-Tapajós (n = 180). Dos ecorregiones tuvieron entre 5 y 50 registros, la de Bosque húmedo Purús-Madeira (n = 46), Várzeas de Monte Alegre (n = 8) y Bosque húmedo Japurá-Solimões-Negro (n = 8). Las otras ecorregiones tuvieron menos de cinco registros: Bosque húmedo Tapajós-Xingu (n = 4), Campinarana de Río Negro (n = 3), Bosque húmedo amazónico del suroccidente (n = 3), Bosque húmedo Xingu-Tocatins-Araguaia (n = 2), Bosque húmedo Juruá-Purús (n = 1), Cerrado (n = 1) y Pantanal (n = 1). Una ecorregión que tiene distribución fragmentada, Várzeas del Purús, reportó entre 1 y 2 registros en algunos de esos fragmentos. Nuestros registros de *A. kawalli* en Colombia pertenecen a las ecorregiones Várzeas del Purús (Mitú) y Bosque húmedo Japurá-Solimões-Negro (Acaricuara), lo cual estima una mayor fidelidad de hábitat a los característicos Bosques húmedos de estas dos ecorregiones al noroccidente de su distribución. Esta hipótesis debe abordarse a futuro con mayor trabajo de campo en la zona limítrofe de Colombia y Brasil.

Finalmente, para determinar si nuestros registros correspondían a migraciones locales de la especie, realizamos una regresión local (LOESS) con la cual algún tipo de migración consistente durante ciertos momentos del año para el total de los registros compilados sería evidente. La regresión relaciona la temporalidad del registro con la latitud y longitud. Si en algún momento del año hay movimientos latitudinales o longitudinales, la curva tendría una tendencia pronunciada en forma de joroba durante estos tiempos; de lo contrario, mantendría una circunferencia casi constante. Esta es una aproximación preliminar, pues asumimos que no había un sesgo en ciertos momentos del año que afectara los resultados y esta zona es una de las menos exploradas en el Neotrópico. Para correr la regresión usamos la función *geom_smooth* del

paquete *ggplot2* de R ([Anexo 1](#); Wickham 2016). Los resultados de la regresión no resaltaron movimientos estacionales evidentes de la especie (Fig. 2B), aunque la mayoría de los registros estuvieron concentrados en una latitud y longitud cercana a 56° O y 9° S, lo cual podría influenciar el análisis. Futuros monitoreos a lo largo del año, pero en particular en enero, marzo y abril, en latitudes septentrionales de la distribución de la especie (entre 5° S y 2° N) podrían corroborar que no hay movimientos estacionales.

Consideraciones finales y potencialidades. - El grupo de individuos del área urbana de Mitú ha sido observado a lo largo de varios días en la localidad, incluso después de la elaboración de este manuscrito (M. Portura com. pers.). Es probable que pueda haber muchas localidades cercanas con presencia de poblaciones de *A. kawalli*, pero lo extenso del territorio, la baja abundancia de la especie o distribución localizada y el difícil acceso a la zona dificultan seguramente su reporte, aunado a la posible confusión con juveniles de *A. farinosa*. De hecho, la poca existencia de especímenes en colecciones ([Anexo 2](#)) abre la puerta a promover la obtención de especímenes colombianos. La región de Vaupés fue explorada por recolectores y ornitólogos entre los 1950s y 1960s (Olivares 1955, Olivares & Hernández 1962), cuando la identidad taxonómica de *A. kawalli* aún no estaba bien definida, lo que pudo generar confusiones de individuos de esta especie como individuos de *A. farinosa* en esas recolectas.

Wehcó o mërepe (Wej-Koj en Olivares & Hernández 1962), como es conocida esta especie en el dialecto local Tukano, podría ser sujeto de estudio en monitoreos a largo plazo que incluyan la comunidad local. Aunque supimos de un evento de caza a tres individuos por parte de un miembro de la comunidad para consumo familiar en la localidad de Acaricuara (Capitán de

Acaricuara com. pers.), esta presión puede ser diferente a la observada en Brasil, donde la especie es utilizada para tráfico ilegal y como mascota por las comunidades locales (Martuscelli & Yamashita 1997, Wright *et al.* 2001, BirdLife International 2021). Sin embargo, aún existen vacíos de conocimiento sobre el relacionamiento de las comunidades indígenas con esta especie en particular, los cuales deben ser incluidos en la generación de planes de conservación y monitoreo exitoso.

Nuestro hallazgo abre la puerta a investigaciones más detalladas a nivel local con el fin de determinar el estado de conservación y amenaza de *A. kawalli* en Colombia. Por ejemplo, es posible generar ejercicios de búsqueda de nuevas poblaciones en la región de la frontera entre Brasil y Colombia con diferentes aproximaciones, como ciencia participativa y articulación con actores locales. Otra posibilidad es usar geo localizadores satelitales o dispositivos de GPS para analizar posibles movimientos con esta población de loros al extremo oriental de Colombia. Tales esfuerzos podrían confirmar o refutar nuestra hipótesis de que *A. kawalli* no realiza movimientos migratorios. Finalmente, aunque no logramos grabaciones de vocalizaciones de los individuos de *A. kawalli* registrados, la obtención de esta evidencia multimedia será posible con la ejecución de proyectos de levantamiento de información que están a cargo de comunidades indígenas y actualmente en curso (G. Rivera com. pers.); la articulación con actores locales permitirá documentar mejor la distribución y movimientos de esta especie, incluso será posible usar otras herramientas como el monitoreo bioacústico de la especie (Ducretet *et al.* 2020).

Con nuestros registros aportamos una especie a las seis reportadas del género *Amazona* en Colombia (Avendaño *et al.* 2017, Ayerbe-

Quiñones 2019, Hilty 2021). Tal aporte al conocimiento de la avifauna colombiana puede generar nuevas preguntas acerca de las posibles relaciones de competencia o interacción con otras especies de loros sintópicas, sus posibles implicaciones para las redes de anidación de cavidades o para las redes de dispersión y depredación de semillas en las localidades con presencia de la especie (Cornelius *et al.* 2008, Montesinos-Navarro *et al.* 2017). Recalamos la importancia de los registros con evidencia documentada por y para el gremio de observadores de aves de Colombia y su comunidad ornitológica. A su vez este evento hace un llamado a los ornitólogos y observadores de aves a continuar explorando los territorios colombianos, así se consideren parcialmente conocidos. Finalmente, resaltamos el conocimiento de las comunidades indígenas y locales de estas regiones para generar espacios de trabajo y diálogo de saberes que promuevan la conservación de la biodiversidad y un mejor relacionamiento humano-naturaleza.

Agradecimientos

Los registros de Acaricuara se desarrollaron durante inventarios de avifauna enmarcados en el "Proyecto REDD de los pueblos Indígena del Vaupés YUTUCU y Otros", por lo que agradecemos a las cinco AATIS del corregimiento de Mitú por permitirnos estar en su comunidad, y a la empresa South Pole en asocio con Cuántico Global Eco Services, dirigentes y ejecutores del proyecto. Agradecemos a la comunidad de Acaricuara, por su acompañamiento y hospitalidad. Al guía local Miguel Portura y el conductor Félix Fierro, quienes aún siguen monitoreando los individuos registrados en Mitú. Por ultimo los autores agradecemos al comité editorial de OC y a los dos revisores anónimos que realizaron valiosos aportes, contribuyendo a mejorar este manuscrito. Contrastar los registros

de la especie no hubiera sido posible sin el aporte de los observadores de aves que usan constantemente la herramienta eBird como su repositorio de listas.

Literatura citada

- AATIM AZATIAC. 2017. Plan integral de vida indígena AZATIAC.1-59.
- ALARCÓN, J.C., & J.D. PABÓN. 2013. El cambio climático y la distribución espacial de las formaciones vegetales. *Colombia Forestal* 16(2):171-185.
- AVENDAÑO, J. E., C. I. BOHÓRQUEZ, L. ROSSELLI, D. ARZUZA-BUELVAS, A. M. CUERVO, F. ESTELA, F. G. STILES, & L. M. RENJIFO. 2017. Lista de chequeo de las aves de Colombia: Una síntesis del estado del conocimiento desde Hilty & Brown (1986). *Ornitología Colombiana* 16:eA01
- AYERBE-QUIÑONES, F. 2019. Avifauna Colombiana. Wildlife Conservation Society-Colombia, Bogotá D.C., Colombia. 212.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2021. White-faced Amazon (*Amazona kawalli*) - BirdLife species factsheet. 1-2. Available at: <http://www.birdlife.org>.
- BILLERMAN, S. M., B. K. KEENY, P. G. RODEWALD, & T. SCHULENBERG (EDITORES). 2020. Birds of the World. Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://birdsoftheworld.org/bow/home>
- CITES. 2016. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. 41.
- COLLAR, N., A. BONAN, & P. F. D. BOESMAN. 2020. Kawall's Parrot (*Amazona kawalli*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.kawpar1.01>
- CORNELIUS, C., K. COCKLE, N. POLITI, I. BERKUNSKY, L. SANDOVAL, V. OJEADA, L. RIVERA, H. J. MALCOM, & K. MARTIN. 2008. Aves que anidan en huecos en bosques neotropicales: Los huecos como un recurso potencialmente limitante. *Ornitología Neotropical* 19: 253-268.
- DUCKETT, M., P.-M. FORGET, J. S. ULLOA, B. YGUEL, P. GAUCHER, K. PRINCÉ, S. HAUPERT, & J. SUEUR. 2020. Monitoring canopy bird activity in disturbed landscapes with automatic recorders: A case study in the tropics. *Biological Conservation* 245: 108574.
- GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY – GBIF. 2021. Occurrence Download on 16 April 2021 GBIF.org <https://doi.org/10.15468/dl.ddc3z8>
- GRANTSAU, R., & F.D.E.A. CAMARGO. 1989. Nova espécie brasileira de Amazona (Aves, Psittacidae). *Revista Brasileira de Biologia* 49: 1017-1020.
- HILTY, S. 2021. Birds of Colombia. Linx Edicions. Barcelona. 608pp.
- MARTUSCELLI, P., & C. YAMASHITA. 1997. Rediscovery of White-cheeked Parrot (*Amazona kawalli*) with notes on ecology and taxonomy. *Revista Brasileira de Ornitologia* 5: 97-113.
- MONTESINOS-NAVARRO, A., F. HIRALDO, J.L. TELLA, & G. BLANCO. 2017. Network structure embracing mutualism-antagonism continuums increases community robustness. *Nature Ecology & Evolution* 1: 1661-1669.
- OLIVARES, A. 1955. Algunas aves de la comisaría del Vaupés (Colombia). *Caldasia* 7(33): 259-275.
- OLIVARES, A., & J. HERNÁNDEZ. 1962. Aves de la Comisaría del Vaupés (Colombia). *Revista de Biología Tropical* 10(1): 61-90.
- OLSON, D. M., E. DINERSTEIN, E. D. WIKRAMANAYAKE, N. D. BURGESS, G. V. N. POWELL, E. C. UNDERWOOD, J. A. D'AMICO, I. ITOUA, H. E. STRAND, J. C. MORRISON, C. J. LOUCKS, T. F. ALLNUTT, T. H. RICKETTS, Y. KURA, J. F. LAMOREUX, W. W. WETTENGEL, P. HEDAO, & K. R. KASSEM. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *Bioscience* 51(11):933-938.
- PACHECO, J. F., & F. OLMOS. 2005. Birds of a latitudinal transect in the Tapajós-Xingu interfluvium, eastern Brazilian Amazonia. *Ararajuba* 13(1):29- 46.
- QUANTUM GIS DEVELOPMENT TEAM - QGIS. 2020. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project.
- REMSEN, J. V. JR., J. I. ARETA, E. BONACCORSO, S. CLARAMUNT, A. JARAMILLO, D. F. LANE, J. F. PACHECO, M. B. ROBBINS, F. G. STILES, & K. J. ZIMMER. 2021. A classification of the bird species of South America. American Ornithological Society. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>
- RESTREPO-RODAS, D. C., & P. C. PULGARÍN-RESTREPO. 2017. Dinámicas de los loros en cautiverio en Colombia: tráfico, mortalidad y liberación. *Ornitología Colombiana*. 16: eA06.
- ROCHA, A. V., L. O. RIVERA, J. MARTÍNEZ, N. P. PRESTES, & R. CAPARROZ. 2014. Biogeography of speciation of two sister species of neotropical Amazona (Aves, Psittaciformes) Based on mitochondrial sequence data. *PLoS ONE* 9(9): e108096.
- ROMERO-VIDAL, P., F. HIRALDO, F. ROSSETO, G. BLANCO, M. CARRETE, & J. L. TELLA. 2020. Opportunistic or non-random wildlife crime? Attractiveness rather than abundance in the wild leads to selective parrot poaching. *Diversity* 12: 1-20.
- RUSSELLO, M. A., & G. AMATO. 2004. A molecular phylogeny of Amazona: Implications for Neotropical parrot biogeography, taxonomy, and conservation. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 30:421-437.
- STRIMAS-MACKEY, M., E. MILLER, & W. HOCHACHKA. 2018. auk: eBird data extraction and processing with AWK. R package version 0.3.0. <https://cornelllabofornithology.github.io/auk/>
- SULLIVAN, B. L., C. L. WOOD, M. J. LIFF, R. E. BONNEY, D. FINK, & S. KELLING. 2009. eBird: A citizen-based bird observation network in the biological sciences. *Biological Conservation* 142 (10):2282-2292. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.05.006>.
- TELLA, J. L., & F. HIRALDO. 2014. Illegal and legal parrot trade shows a long-term, cross-cultural preference for the most attractive species increasing their risk of extinction. *PLoS ONE* 9(9): e107546.
- WHITNEY, B. M. 1996. Flight behavior and other field characteristics of the genera of Neotropical parrots. *Cotinga* 5: 32-42.
- WICKHAM, H. 2016. ggplot2: elegant graphics for data analysis. A package for R. Second edition. Springer Verlag, Nueva York, USA. <https://ggplot2-book.org>
- WRIGHT, T. F., C. A. TOFT, E. ENKERLIN-HOEFELICH, J. GONZÁLEZ-ELIZONDO, M. ALBORNOZ, A. RODRÍGUEZ-FERRARO, F. ROJAS-SUAREZ, V. SANZ, A. TRUJILLO, S. R. BEISSINGER, V. BEROVIDES A., X. GALVEZ A., A. T. BRICE, K. JOYNER, J.

EBERHARD, J. GILARDI, S. E. KOENIG, S. STOLESON, P.
MARTUSCELLI, J. M. MEYERS, K. RENTON, A. M. RODRÍGUEZ,
A. C. SOSA-ASANZA, F. J. VILELLA, & J. W. WILEY. 2001.

Nest poaching in Neotropical parrots. *Conservation
Biology* 15: 710–720.

Recibido: 27 de marzo de 2021 *Aceptado:* 20 de noviembre de 2021

Citación: CASTRO-OSPINA, J. F., J. A. MUÑOZ-GARCÍA, J. COLLAZOS-CARDONA, & O. ACEVEDO-CHARRY. 2021. Primeros registros de *Amazona kawalli* para Colombia y un análisis espaciotemporal preliminar. *Ornitología Colombiana* 20: 85-94.

Información suplementaria

La información suplementaria incluye el enlace al repositorio Github y la tabla de anexo. Versiones descargables de datos en tablas XLS también pueden accederse desde acá.

Anexo 1. Enlace al repositorio Github con código abierto y datos usados ([clic acá](#))

Anexo 2. Listado de especímenes en colecciones biológicas de *Amazona kawalli* reportados en GIBIF (2021) ([clic acá](#))

Una revisión de las guías de campo disponibles para identificación de las aves de Colombia

F. Gary Stiles

¹Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia
✉ fgstiles@unal.edu.co

La oficina de la ACO frecuentemente recibe la pregunta: “¿Cuál de las guías disponibles en su tienda sería la más recomendable?” Aquí intento contestar esta pregunta. Al empezar, debo mencionar que este es un período muy dinámico para cambios de taxonomía y nomenclatura: los estudios en la genética, distribución y vocalizaciones siguen dando nueva información sobre las relaciones filogenéticas de las aves, que a su vez requieren cambios en los nombres, composiciones y secuencias de órdenes, familias y especies. Esto representa un reto frustrante para los autores de las guías de campo en particular, porque la rapidez de estos cambios hace que, a los pocos años de publicación, sus guías estén desactualizadas en mayor o menor grado. Hasta la secuencia de los órdenes y familias, casi constante durante todo el siglo pasado, ha cambiado drásticamente en las últimas dos décadas, de tal forma que los acostumbrados a la secuencia “tradicional” (como yo) a veces tienen problemas en ubicar una familia en las guías nuevas. Otros cambios en los géneros y especies pueden necesitar la preparación de nuevas ilustraciones con cambios en los textos para acomodarlas.

Mi punto de partida es la guía de las aves de Colombia de Steven L. Hilty y William L. Brown (1986), con su traducción al español por Humberto Álvarez-López (2001), porque estas obras lograron estimular la explosión de interés y estudio de las aves del país que a su vez contribuyeron a su desactualización. Como me dijo una vez Steve Hilty: “La mejor medida del

éxito de una guía de campo es el tiempo que transcurre en que se desactualice”. Desactualizada sí, pero esto no significa obsoleta, como trato de expresar con estas evaluaciones.

A.- La guía “clásica” de Hilty & Brown (1986) y su traducción al español por Álvarez-López (2001)

1. **Características generales:** La sección introductoria presenta información sobre el plan del libro, la topografía, climas, vegetación (con mapas en blanco y negro), parques nacionales y conservación, aves migratorias, y descripciones de hábitats (ilustrados con fotos). Los recuentos de las especies y familias constituyen el grueso del texto: incluyen descripciones, anotaciones sobre especies similares, voz, comportamiento, reproducción, estado y hábitat y distribución; hay una sección aparte al final con mapas de distribución en Colombia. El formato tradicional para estas guías ha sido con las láminas en color y blanco y negro con sus rotulaciones de las especies juntas y más o menos a la mitad del libro, separadas de los textos de los recuentos y con los mapas de distribución ubicadas juntas al final del libro. Esparcidos dentro del texto hay numerosos dibujos en blanco y negro para varias especies no ilustradas en las láminas. La mayoría de las láminas fue pintada por Guy Tudor, y siguen siendo las más esmeradas en detalles de coloración y patrones del plumaje de las guías actuales, que captan mejor los aspectos o “jizz” de las aves. Las láminas de otros artistas son de calidad más variable, desde excelentes a buenas, aunque de estilos diferentes (McQueen, Gwynne)

a regulares (Trimm). Con contadas excepciones, las láminas y el texto no tratan en detalle de subespecies ni variación geográfica dentro del país. Al final hay dos apéndices: uno sobre consejos (principalmente para visitantes) sobre dónde y cómo encontrar aves en el país – otra vez, bastante desactualizados en cuanto a áreas para visitar, y una lista de las aves de San Andrés y Providencia (sin ilustraciones, textos ni detalles de distribuciones).

2. Puntos a favor:

- a) El texto incluye mucha información sobre la biología de las aves, con base en la experiencia extensa del autor con esta avifauna.
- b) La traducción esmerada al español, que incluye por primera vez a nombres en español (aunque sin considerar las variantes regionales más localizadas y establecidas).
- c) Las láminas de Tudor en particular captan las apariencias de las aves mejor que cualquier otra guía nueva.

3. Puntos en contra:

- a) Está desactualizada: se han agregado *ca.* 220 especies a la lista de aves colombianas, y hay muchos avances en el conocimiento sobre la taxonomía, distribuciones y estados de las aves del país.
- b) El tamaño y peso de las dos versiones (Tabla 1) resultan incómodos para llevar al campo (y al hacerlo, produce deterioro de los libros).
- c) Las láminas de otros artistas no siempre son comparables en calidad o estilo con los de Tudor; los dibujos en blanco y negro esparcidos dentro del texto a veces son difíciles de ubicar rápidamente y no son suficientes para identificación en algunos grupos.
- d) No se ilustran la gran mayoría de aves migratorias boreales; algunos grupos,

especialmente Scolopacidae y Laridae, están ilustrados solo en dibujos en blanco y negro sin tomar en cuenta los cambios de estación o edad de sus plumajes.

- e) Los mapas de distribución están en una sección aparte de los recuentos de las especies con solo los nombres comunes (en inglés o español, según el volumen), inconveniente para consulta rápida (como para distinguir especies similares con distribuciones diferentes), especialmente para los más acostumbrados a usar los nombres en latín.

4. Consideraciones finales: Si bien presenta algunos inconvenientes en cuanto a identificaciones y desactualización, también tiene ventajas insustituibles como los detalles sobre la biología de las especies en el texto y las láminas de Tudor en particular. Por esto, me parece recomendable tener una copia disponible en el carro, el hotel, el campamento o la casa para poder revisar las identificaciones de especies en grupos difíciles, como en las familias Furnariidae, Thamnophilidae, Trochilidae, Tyrannidae y Vireonidae realizadas con base en las guías nuevas, y también para evaluar la importancia de haber observado un nido u otro aspecto de la biología de una especie que podría representar un aporte nuevo. En fin, aunque desactualizadas, ¡estas guías no son obsoletas!

B.- La "nueva generación" de guías de campo, con énfasis en la identificación de las aves

El cambio más grande de las guías nuevas está en el formato: la ilustración de cada especie viene junta con la información de su recuento y su mapa de distribución, que incluye a las distribuciones de sus subespecies. Tener toda la información sobre una especie junta necesariamente pone un límite al texto del recuento, que debe incluir información muy escueta para cada especie sobre su estado, los

Tabla 1. Características de las nuevas guías de aves de Colombia, en comparación con las guías “clásicas” de Hilty & Brown (1986) y 2001 (Traducción de H. Álvarez-López)

Guía	Idioma	Dimensiones (cm)	Peso	No. de páginas	Lista o Checklist base ¹	Precio (COP)
Hilty & Brown (1986)	inglés	23,5 x 15,5 x 5,5	1350g	836	MdS 1966, AOU	Variable ²
Hilty & Brown (2001)	español	23,5 x 15,5 x 5,8	1580g	1030	MdS 1966, AOU	\$140.000
Ayerbe (2018)	español	21 x 14 x 2,6	760g	440	Cl/eB, SACC*	\$100.000
Ayerbe (2019)	español	21 x 14 x 2,4	740g	440	BLI/HBW, SACC*	\$120.000
McMullan (2018)	inglés	21 x 14 x 2,3	760g	420	SACC, CCL*	\$120.000
McMullan (2021)	español	21 x 12,5 x 2,0	735g	480	Cl/eB, SACC*	\$139.800
Hilty (2021)	inglés	23 x 16,5 x 3,2	1200g	608	BLI,HBW, SACC*	\$335.000

¹= La fuente para la inclusión de especies y su taxonomía; *= suplementos para actualización (para referencias, ver Literatura Citada. MdS: Meyer de Schauensee 1966; AOU =Checklist 1957; Cl/eB = Clements/eBird World List; SACC = South American Classification Committee, AOU; CCL = Avendaño *et. al.* 2017: Checklist of Birds of Colombia; BLI/HBW = BirdLife International/Handbook of Birds of the World.

²= esta edición ya no está disponible nuevo, pero se podría conseguir copias usadas a través de Amazon (con precios reducidos según las condiciones de los libros).

rasgos para identificación, su voz y a veces algún comportamiento típico, pero omitiendo información sobre temas como la distribución global, para permitir así la presentación de unas 6-8 especies por página. Estas guías en general son más actualizadas, tienen ilustraciones a color de todas las especies incluyendo a las migratorias; los mapas de distribución en Colombia acompañan a las ilustraciones en la página opuesta (Ayerbe) o dentro de la misma página (McMullan, Hilty). Las ilustraciones con frecuencia incluyen los plumajes distintos de las especies según sexo, a veces edad y subespecie; para algunos grupos se incluyen juntas tanto las aves posadas como en vuelo. Los mapas incluyen a las distribuciones de las subespecies en el país con anotaciones de las elevaciones de presencia, grados de endemismo y estados de amenaza de las especies. A veces hay recuentos de familias, géneros o grupos de especies similares que suplementan (o reemplazan) la información sobre temas como reproducción o hábitos de las especies mismas. Hay cierta variación en cuanto a las especies incluidas, dependiendo de diferencias entre las clasificaciones bases (hay

cuatro listas muy conocidas de las aves del mundo, entre las cuales algunas reconocen como especies aparte a las que otras consideran subespecies). Los materiales introductorios son variables en extensión y contenido. A continuación, voy a dedicar una sección a cada una de las tres guías más recientes y completas de aves de Colombia.

C.- Ayerbe Quiñones, Fernando. Guía ilustrada de la Avifauna Colombiana. Disponible en dos ediciones en español (la primera, 2018; la segunda, 2019).

1. Características generales y texto: comienza con una lista con ilustraciones de las familias en la secuencia moderna con una especie típica de cada familia, con los números de las láminas respectivas y anotaciones sobre números de especies totales, amenazadas y endémicas. Siguen una guía para lectores y explicaciones sobre definiciones de plumajes, abreviaciones y símbolos para y uso de colores en los mapas según subespecies, estados de grados de amenazas globales y en el país, residentes y

migratorios. Las 212 láminas y sus recuentos y mapas constituyen la parte principal del libro. En la página izquierda están los nombres de los recuentos de familias y géneros, con unas anotaciones breves de sus características, hábitos y hábitats, aunque solo en unos pocos casos hay detalles sobre identificación de las especies; también están los mapas de distribución de las especies, con sus subespecies distinguidas por colores en tonos de verde, amarillo y hasta rojo, y las de especies de migratorias boreales en morado, australes en azul claro (sin subespecies); también se dan el tamaño (longitud) y elevaciones registradas, y el número que corresponde con la especie en la lámina de la página a la izquierda (un detalle a veces frustrante es que el número está pequeña y al final de cada recuento: hubiera sido más conveniente ubicarlo al principio). Es notable que no se dan nombres en español sino unos espacios para agregarlos, posiblemente por las diferencias regionales de los nombres de varias especies. Cada lámina incluye las ilustraciones, generalmente de entre 8 y 10 especies; para algunas, se ilustran cada sexo y a veces, el plumaje juvenil o dos subespecies si hay diferencias evidentes en el campo. En algunas láminas de especies grandes, podrían figurar sólo 5 o 6 especies. El único texto que aparece en las láminas es su número y el nombre de la subespecie o la abreviatura del plumaje; no se indican sus rasgos diagnósticos. No hay información de las voces de las especies. El texto termina con un índice de familias y géneros, listas de especies endémicas, hipotéticas y amenazadas de Colombia y especies no pelágicas registradas en Isla Gorgona, y dos mapas de Colombia: topográfico y de Parques Nacionales.

2. Ilustraciones: Las láminas casi siempre representan la única información dada para la identificación de la mayoría de las especies. La

técnica de Ayerbe para elaboración de las ilustraciones, aunque logró permitir completar la guía más rápidamente, tiene algunas limitaciones. Aparentemente, para cada género o grupo de especies parecidas, se generó una silueta o machote por computador, sobre el cual se pintaron las características de color y patrón, especie por especie. Esta 'estandarización' a veces pierde de vista diferencias en tamaños, posturas o formas de varias especies: me parece que, en muchos casos, se exageró el largo de la cola. Las ilustraciones generalmente captan diferencias importantes en los patrones del plumaje, aunque a veces exagerándolas o perdiendo detalle. Un problema persistente en la primera edición es que los tonos de colores como café, rufo, verde oliva, gris y anteado salen demasiado oscuros, lo cual dificulta distinguir entre muchos furnáridos y tiránidos en particular. Diferencias sutiles en colores pueden perderse también, como entre especies del género *Myiarchus*. Este problema se mejoró en parte en la segunda edición. En cambio, las láminas sirven mejor para muchos grupos con especies que ostentan colores fuertes o son de gran tamaño. La segunda edición también ha sido más actualizada en cuanto a la taxonomía y secuencia de familias, y el arreglo de las especies en las láminas va más acorde con las posiciones de las especies con relación de sus plumajes.

3. Puntos a favor:

- a) Es más compacta, completa y actualizada (hasta 2016 en la primera edición, hasta 2017 en la segunda) que los volúmenes de Hilty & Brown.
- b) El listado inicial ilustrado de las familias con sus láminas respectivas es muy conveniente para ubicar las familias en el texto.
- c) La asociación de ilustraciones, mapas y textos juntos en vez de en secciones separadas facilita su uso.
- d) El uso de colores para designar las

- distribuciones de subespecies en los mapas.
- e) Los márgenes de las páginas son de colores diferentes para las familias, lo cual hace más rápida la ubicación de éstas (por lo menos, de las familias más grandes).

4. Puntos en contra:

- a) La falta de información a nivel de especies sobre los rasgos más importantes para distinguirlas para la gran mayoría de las familias y géneros.
- b) La ausencia de información sobre las voces de las aves, la cual es esencial para distinguir especies de varios grupos.
- c) Las láminas en sí son menos adecuadas para la identificación segura de las especies en grupos con muchas especies con plumajes similares (que incluyen a muchos suboscines, algunos búhos, túrdidos y vireónidos en particular), aunque la segunda edición es mejor en algunos casos.

5. Consideraciones generales: De las tres guías nuevas, ésta no siempre es efectiva para la identificación de especies en los grupos difíciles con base en las láminas mismas (en algunos casos, recurrir a los mapas puede ayudar a separar algunas por sus distribuciones). En general, la segunda edición es la más recomendable para uso general. Sin embargo, el listado ilustrado de las familias al principio de ambas versiones con sus páginas de inicio representa una ventaja importante, especialmente para los que se están iniciando en la observación de las aves.

D.- McMullan, Miles. Field Guide to the Birds of Colombia (primera edición, 2018). Disponible en dos ediciones: en inglés (2018) y español (2021), la cual discutiré más adelante.

Esta primera edición es en realidad una versión ampliada y más actualizada de las dos guías del

mismo autor, publicadas por la Fundación ProAves en 2010 y 2014.

1. Características generales y texto: En la sección introductoria, se explican la taxonomía y nombres en inglés usados, generalmente (aunque no consistentemente) siguiendo la clasificación de la SACC, aunque con más diferencias en los nombres en inglés según sus usos en otras obras y listas; no se dan nombres en español. Se presentan las abreviaciones y términos para estados, abundancias, plumajes, categorías de amenaza de extinción tanto globales como de Colombia y endemismo, y las descripciones breves de voces; se dan indicaciones breves de los términos usados para zonas de elevación y abundancias. Los mapas incluyen a las distribuciones de subespecies en tonos de verdes y migratorias en azul claro (sin distinguir entre migratorias boreales y australes). Siguen cinco mapas en color de Colombia para los departamentos y sus capitales, zonas de vegetación y pluviosidad, áreas de endemismo y áreas protegidas al nivel nacional y elevaciones. El grueso del libro incluye las ilustraciones y texto que las acompañan, generalmente con ca. 6 especies por página. En esta guía, las ilustraciones y el texto están juntos con los mapas para cada especie; los textos para cada especie incluyen información útil sobre distribuciones, abundancias, hábitats y comportamiento que ayudan en su identificación. También hay textos mencionando las características de cada familia con información sobre hábitos y reproducción, a veces bastante detallada para las familias más diversas; hay secciones más cortas sobre estos aspectos para muchos géneros también. El formato de los recuentos da un espacio definido para cada especie, lo cual implica un tamaño limitado para cada ilustración. Los mapas también son bastante pequeños e incluyen a los nombres de las subespecies que a veces son difíciles de leer (especialmente cuando incluyen a

varias subespecies). Las descripciones de las voces generalmente son útiles aunque no siempre ayudan distinguir especies con similares estilos de voz. Junto con cada ilustración aparecen algunas pistas breves sobre identificación de la especie. En general, estas secciones son de mucha ayuda para la identificación de las especies. Sin embargo, hay unos problemas ocasionales: errores en la ortografía, especialmente para los nombres de las subespecies sobre los mapas y en las notas sobre voces. En algunos casos, hay confusión en los textos: por ejemplo, el texto para *Butorides striata* parece ser para una especie de *Procellaria*; en el índice hay una mención de *Turdus daguae*, que no aparece en el texto, pero hay dos textos para *T. assimilis*. Detalles como estos sugieren que hizo falta una editada más cuidadosa del texto.

2. Las ilustraciones: Es inmediatamente evidente que la técnica de McMullan es muy distinta a la de Ayerbe. Por un lado, las especies están pintadas individualmente, lo cual le da al artista más libertad para expresar diferencias en posturas y aspectos, que en muchas especies han facilitado su identificación. Sin embargo, al examinar en detalle las ilustraciones, se notan indicios de que muchas parecen haber sido preparadas apresuradamente, hasta descuidadamente. Esta falta de esmero se nota especialmente en patrones de marcas finas como manchas, puntos o rayas, que pueden aparecer borrosas o difusas. Hay también algunos problemas con los colores: a veces excesivamente intensos, a veces desteñidos, y a veces hay dificultades en distinguir tonos que difieren más sutilmente, en especial colores como cafés, rojizos, anteados, verdosos y amarillentos. A veces áreas de color claro uniforme parecen borroneadas o "sucias", o descritas con el término general de "pálido". El tamaño pequeño de las ilustraciones a veces no permite ver

claramente los rasgos distintivos de las especies. Tales problemas aumentan las dificultades para identificar especies sobre todo en varios grupos de suboscines como los trepatroncos y otros furnáridos, gralláridos, tiránidos, túrdidos y vireónidos. No siempre los rasgos mencionados en las "pistas" para una especie son evidentes en las ilustraciones de las especies o subespecies respectivas, como con los colores del ojo en especies pequeñas.

3. Puntos a favor:

- a) Es una guía compacta, liviana y portátil para uso en el campo, e incluye a todas las especies reconocidas hasta principios de 2017.
- b) Los mapas de la sección introductoria son especialmente completos y didácticos, especialmente el de las áreas de endemismo, además de explicaciones de zonas de elevaciones y abundancias.
- c) Los textos que acompañan a las ilustraciones son muy útiles para facilitar la identificación de casi todas las especies, incluyendo a las descripciones breves de las voces.
- d) Los márgenes de las páginas son de diferentes colores, los cuales permiten al lector ubicar las familias (por lo menos, las más grandes) rápidamente.
- e) Sigue la secuencia (casi) actual de órdenes y familias, aunque el listado de familias y sus páginas está al final y lo que lo hace menos fácil para referencia rápida.
- f) Las ilustraciones son de calidades variables, pero con las excepciones de ciertos grupos de suboscines en particular, son adecuadas para distinguir las especies.

4. Puntos en contra:

- a) El precio de hacer la guía tan compacta y portátil está en el tamaño pequeño de las ilustraciones, lo cual hace difícil apreciar

detalles finos de patrones en varias especies, especialmente de los grupos con muchas especies muy parecidas.

- b) Los mapas de distribuciones también son pequeños, lo cual hace más difícil distinguir los tonos de verde para las subespecies y los nombres de éstas. Ocasionalmente un mapa ubica una subespecie en el área equivocada.
- c) Las ilustraciones a veces parecen hechas sin cuidado; las marcas finas y diferencias sutiles de coloración para distinguir especies en grupos difíciles como varios suboscines parecen borrosas o hasta equivocadas (como las espaldas cafés o hasta rufas de varias elaeenias), y los tamaños pequeños de las ilustraciones y mapas a veces dificultan sus utilidades para identificación en grupos con muchas especies similares.
- d) No hay en los recuentos menciones de especies similares con las cuales se debe hacer comparaciones en grupos difíciles. Las descripciones de las voces no siempre son útiles en tales grupos.
- e) Si bien tiene un índice que ayuda a ubicar los recuentos de las familias, esto está en la parte final y algo difícil de ubicar con rapidez.

5. Consideraciones finales: en general, es una guía más efectiva para uso en el campo que las de Ayerbe porque conecta mejor la información en los recuentos con las especies a identificar e incluye anotaciones breves sobre las voces de las especies. Sin embargo, también hay problemas con las ilustraciones que limitan la eficacia en las identificaciones. Tanto en los recuentos como en los mapas, están esparcidos errores de redacción o de conexiones entre la información en los recuentos con las ilustraciones, que no siempre muestran los caracteres mencionados.

E.- McMullan, Miles 2021. Guía de las Aves de

Colombia. McMullan Birding and Publishers, Cali, Colombia.

Esta guía merece una revisión aparte porque además de ser una buena traducción al español, presenta varias mejoras en su diseño y formato que facilitan su uso en el campo. Al agregar más especies a la guía y reorganizar los recuentos (ver abajo) se han agregado *ca.* 45 páginas al libro, aumentando algo su peso. Sin embargo, cambiando las dimensiones del libro (Tabla 1) lo hace un poco más “embolsillable” para uso en el campo.

1. Características generales: Una innovación interesante es que cada portada incluye una solapa: en la de la portada la parte externa tiene una ilustración de un copetón con los términos de las partes del plumaje (aunque hay unos errores: las coberteras caudales inferiores (las infracaudales, a veces llamadas “subcaudales” en el texto) son llamadas la rabadilla; la rabadilla propiamente dicha se llama el lomo, generalmente aplicado a la espalda o dorso; estos errores pueden causar confusión para la identificación en algunas familias, notablemente los vencejos). También en esta solapa se ilustran los colores y símbolos usados para los mapas de distribución, abundancias y grados de amenaza, muy conveniente para consultas rápidas. En la parte interna de la solapa y confluyendo con la primera página, hay ilustraciones de una especie representativa de cada familia junto con la lámina en que aparece la familia y el número de especies en Colombia; los colores del fondo para cada familia corresponden con los márgenes de las páginas donde se tratan las especies de cada familia.

2. Texto introductorio: es mucho más extenso que en la primera edición (*ca.* 20 vs. dos páginas, respectivamente). Tiene secciones sobre la introducción de pajareo y aviturismo, sugerencias

sobre equipo y vestido de campo, destrezas y consejos para los pajareros (muy útiles y aptos), explicaciones más detalladas sobre las áreas de distribución, hábitats y tipos de vegetación mencionados en los recuentos de las especies, y una sección sobre cómo usar el libro con comentarios sobre la clasificación, nombres, medidas, abundancias, voces y la simbología usada en los recuentos (algo más detallada que en la solapa de la contraportada).

3. Ilustraciones: se han incluido más de 200 ilustraciones nuevas, especialmente para especies marinas y costeras, domesticadas, exóticas o recién agregadas a la lista de aves del país. En general, se han arreglado los recuentos para poder agrandar las ilustraciones de las especies (generalmente de 4 a 6 por página), con algunas mejoras en colores y patrones en algunos grupos como las elaeenias (aunque aún insuficientes para captar diferencias más sutiles) pero lamentablemente, no en otros grupos difíciles como varios grupos de tiránidos, furnáridos y túrdidos en particular. Todavía falta más exactitud en los colores de picos, patas, ojos y otras marcas clave para las identificaciones en varios grupos; falta definir mejor los contrastes entre áreas de diferentes colores como pechos vs. vientres y tonos claros por debajo en varios tiránidos); otros rasgos importantes como anillos oculares, rayas y manchas siguen siendo borrosos o imprecisos. Los mapas siguen siendo pequeños; incluyen anotaciones en rojo para especies y subespecies endémicas. Los símbolos de diferentes colores para abundancias ahorran espacio, aunque requieren comentarios para especies cuyas abundancias varían notablemente en diferentes partes del país. En general, los textos de los recuentos son buenas traducciones de los de la primera edición, aunque sin enmendar casos en que pistas claves para identificación son omitidas o no corresponden con las ilustraciones. Una interesante "ñapa" al

final de las láminas es cinco páginas con pinturas de mamíferos (más o menos) comunes de Colombia (en algunos casos ilustrando una especie de un grupo o género con un breve listado de otras, indicando sus distribuciones en mapas). Llama la atención la proporción alta de especies en algún grado de amenaza.

4. Parte final: incluye una lista de las especies colombianas según sus estados de amenaza y listas de las especies registradas en San Andrés y Providencia, y de Malpelo y sus aguas circundantes, y un índice a los géneros de las aves, y otro de los nombres en castellano. La parte externa de la solapa de la portada final incluye fotos e información del autor y sus colaboradores principales; la parte interna, confluyendo con la última página, incluye un mapa topográfico de Colombia a una escala más grande de lo que cabe en una sola página.

5. Puntos a favor:

- a) Es una guía más actualizada y algo más portátil en el campo que la primera edición; el material introductorio representa una guía bastante completa sobre "como pajarear" en Colombia.
- b) La innovación de las solapas permite referencia rápida para la consulta de las definiciones de los términos del plumaje y los símbolos de abundancia y amenaza y los colores en los mapas, y permite tener una lista ilustrada de las familias y sus ubicaciones en el libro, como en las guías de Ayerbe, además de un mapa topográfico de mayor escala.
- c) Considero que la gran mayoría de las ilustraciones es adecuada para permitir identificar las especies en la mayoría de las familias, especialmente con las anotaciones en los recuentos y los mapas para cada especie. Las láminas de especies marinas y costeras están especialmente mejoradas y

más completas; las ilustraciones de especies exóticas pueden llamar la atención de los observadores para poder detectar eventos de sus expansiones y posibles establecimientos como especies residentes en el país.

- d) Se han incluido varios recuentos e ilustraciones de especies que están en áreas adyacentes a Colombia, pero aún no registradas confiablemente en el país: otra vez, para que los observadores estén alertos en zonas fronterizas para poder reconocerlas.

6. Puntos en contra:

- a) Además de los errores en definiciones de los términos para áreas del plumaje, persisten algunos errores en la ortografía, principalmente de nombres de las subespecies sobre los mapas (y unos pocos errores en sus ubicaciones en los mapas).
- b) Aunque ha habido algunas mejoras, aún persisten grupos de especies muy similares para las cuales las ilustraciones no permiten identificaciones confiables; las descripciones de las voces y los mapas ayudan en algunos casos, no en otros.

F.- Hilty, S. L. 2021. *Guide to the Birds of Colombia*. Lynx Edicions, Barcelona.

Esta es la largamente esperada edición actualizada (hasta 2020) de la obra de Hilty & Brown (1986), organizada en el mismo formato que las otras guías nuevas (con el texto, las ilustraciones y los mapas todos juntos para cada especie).

1. Características generales y texto: El libro comienza y termina con mapas del país de escala más grande (cubren las contraportadas y la página adyacente); el primero, de la topografía y el último, de parques nacionales y otras áreas

protegidas. Los textos introductorios son relativamente extensos; se dividen en una introducción general con temas como historia de la ornitología colombiana, geografía, clima, regiones topográficas, zonas de vegetación, descripción y definición de hábitats (ya sin fotos) y conservación de aves de Colombia. La segunda parte versa sobre cómo usar el libro, con explicaciones sobre la taxonomía, la organización de los textos para recuentos sobre familias, géneros, especies y subespecies. Este último tipo de recuento es especialmente interesante e importante: para varias especies (especialmente en los Passeriformes), se dan recuentos e ilustraciones aparte de subespecies o grupos de ellas que difieren entre sí en coloración, voces u hábitats y son reconocibles en el campo (algunos podrían representar "splits" potenciales en el futuro). Se explican las abreviaturas y símbolos usados en los recuentos, la coloración de los mapas y la delimitación de distribuciones de subespecies en éstos, la terminología para algunos comportamientos, las voces, las abundancias, estados de presencia (residentes, migratorias boreales o australes, erráticas) y hábitats, con diagramas ilustrando los términos de anatomía externa y patrones del plumaje. Una innovación es el código QR para las voces de muchas especies (aunque no para todas), que corresponde a la ficha de la lista de [Birds of the World del Laboratorio de Ornithology de Cornell University](http://birds.cornell.edu/). Para acceder a las grabaciones, hay que pagar la suscripción a este Laboratorio. Para finalizar estos textos se incluye a una biografía breve del autor, agradecimientos y una descripción de BirdLife International.

2. Los recuentos e ilustraciones de las especies y grupos de subespecies, con los recuentos de las familias y varios géneros distintivos representa el grueso del libro: Los recuentos de las familias comienzan con los números totales de especies y los números de especies colombianas; después incluyen a descripciones breves de distribuciones,

comportamientos y patrones reproductivos característicos; los de los géneros se enfocan más sobre comportamiento de forrajeo y alimentación y a veces, vocalizaciones que ayudan a distinguir a las especies congéneres. Los recuentos de cada especie comienzan con sus nombres en inglés, latín y español y su categoría de amenaza y una lista de sus subespecies en el país. El texto de cada recuento incluye para la especie una breve anotación de su abundancia, estado (residente, migratoria boreal o austral, vagante o errática), su hábitat y elevaciones, comportamiento (solitario, asociaciones en grupos o bandadas mixtas, etc.); identificación (breves descripciones de plumajes y variaciones según edad o estación, con énfasis en rasgos diagnósticos); voz (descripciones verbales útiles, suplementados con los códigos QR para poder escuchar grabaciones (véase arriba); anotaciones sobre especies similares con que se debe comparar para afianzar las identificaciones (aunque son más breves que las del libro original); notas taxonómicas breves si hay diferencias en las clasificaciones en diferentes listas (incluyendo opiniones del autor, generalmente acertadas). Abajo están los mapas de distribuciones, con colores diferentes según el estado de presencia; las distribuciones de las subespecies están delimitadas por finas líneas y letras rojas, que son de un tamaño más grande y legible que los de McMullan, por ejemplo. Cada recuento incluye a una o más ilustraciones de la especie a veces con las diferencias en plumajes según sexo o edad. Los recuentos de subespecies o grupos de éstas con características distintivas comienzan con los nombres de la especie en paréntesis y la(s) subespecie(s), con un texto más abreviado, enfatizando las diferencias en apariencia y a veces, voces. Esta parte concluye con un solo índice que incluye a todos los nombres, con los nombres de grupos en inglés en negrilla (una ayuda más para angloparlantes que para usuarios

hispanoparlantes). No hay una lista aparte ubicando las páginas para cada familia.

3. Las ilustraciones ameritan una consideración aparte. Son generalmente las mismas que aparecen en los volúmenes del Handbook of the Birds of the World, que fueron ilustradas por diferentes artistas con diferentes técnicas. Una cosa que vale la pena anotar sobre esto es que cuando una guía está ilustrada por un solo artista, uno se acostumbra a su estilo: efectivamente uno aprende a ver las ilustraciones "a través del ojo del artista", lo cual facilita su uso para identificar a las aves ilustradas. En esta guía, para muchas familias varios artistas prepararon las ilustraciones. Para familias de pocas o una sola especie, cambiar de artista al cambiar de familia no presenta mayor problema para el usuario, pero varias familias grandes incluyen contribuciones de hasta ocho artistas. Si bien la gran mayoría de las ilustraciones son de alta calidad, hay casos en que especies congéneres parecen exageradamente diferentes. El caso más problemático está e los colibríes; algunos artistas captaron bien las formas de estas aves, pero no lograron manejar los colores iridiscentes brillantes; él que ilustró la mayoría de las especies de *Heliodoxa* las pintó muy oscuras y "petrificadas", una diferencia hasta chocante. Ejemplos de otros tales casos, aunque menos extremos, ocurren en los tiránidos, thamnophilidos, furnáridos, túrdidos y otros colibríes (entre otros). Todo esto implica más esfuerzo por parte del usuario para la identificación de especies en varias familias.

Otra consideración que amerita consideración es que el aprovechar las ilustraciones del HBW ha conllevado al Hilty usar la taxonomía base de la lista de BirdLife/HBW. El método de esta lista para evaluar las diferencias entre subespecies da como resultado elevar una proporción más grande de éstas al nivel de especies, comparado

con las otras listas como Clements/eBird, con lo cual Hilty no siempre está de acuerdo. Por esto, al presentar como especie tales casos, agrega un TN (taxonomic note) como "posiblemente no reconocible como especie", o "generalmente (o mejor) considerado como subespecie de.."

4. Puntos a favor:

- a) El material introductorio es más detallado en cuanto a temas relacionados con la ornitología en Colombia como vegetación, clima, biogeografía y conservación. Las explicaciones sobre hábitats (aunque sin ilustraciones), taxonomía y el contenido y la organización de los recuentos de las especies es clara y orienta bien al usuario.
- b) La cantidad y calidad de información incluida en los recuentos de las especies, escrita por un conocedor con gran experiencia en el campo sobre las aves colombianas.
- c) El tratamiento en recuentos aparte de subespecies o grupos de éstas que muestran características distintivas pueden dar información útil para identificaciones a lo largo de las distribuciones de especies presentes en amplias extensiones del país (aunque el aumento en números de recuentos de éstas probablemente aumenta en 5% o más el tamaño y peso del libro).
- d) El formato más grande y flexible para la presentación de la información en los recuentos, que permite mayores tamaños de las ilustraciones y mapas (v. *gr.*, en comparación con los libros de McMullan). En general, la calidad y los colores de las ilustraciones son buenas a excelentes (aunque hay excepciones, notadas arriba).
- e) Las descripciones de las vocalizaciones son muy buenas, y los códigos QR permiten acceder a grabaciones y otra información adicional sobre cada especie (aunque hay que pagar, véase arriba) que pueda

asegurar una identificación.

5. Puntos en contra:

- a) El tamaño y peso del libro, que son casi los mismos de la obra de Hilty & Brown (1986).
- b) El precio, más del doble de cualquier otra guía mencionada aquí. Sin embargo, no me parece excesivo debido a la calidad general del libro.
- c) Los comentarios (taxonomic notes) del autor expresando su desacuerdo con respecto a la elevación al nivel de especie de varias subespecies podría causar confusión para el lector.
- d) Aunque la calidad de las ilustraciones es buena a excelente en general, hay deficiencias en las de algunas familias debido a los estilos diferentes, hasta incompatibles, entre los artistas que ilustran las especies de varias familias grandes.
- e) No hay una lista conveniente para poder ubicar las familias en la parte principal de la guía: toca recurrir al índice largo al final.

G.- Algunas consideraciones finales

En términos generales, considero a la guía de Hilty como la mejor disponible para la identificación de las aves de Colombia. La cantidad y calidad de la información presentada tan concisamente es su ventaja más grande, además está algo más actualizada en general (aunque no del todo consistentemente), hasta *ca.* 2019 o 2020. Con algunas excepciones, las ilustraciones son buenas a excelentes. Para una comparación directa y detallada entre las ilustraciones de las de Hilty con las de las últimas ediciones de Ayerbe y McMullan, escogí una serie de grupos de especies muy parecidas: los colibríes del género *Heliodoxa* y afines y las del género *Chlorostilbon*, los mochuelos (*Glaucidium*), especialmente *G. nubicola*; algunos tiránidos pequeños del género *Hemitriccus* y las

del género *Elaenia*; algunos trepatroncos del género *Xiphorhynchus*, algunos furnáridos de los géneros *Philydor* y *Anabacerthia*; las especies "café" del género *Turdus* del oriente del país, y las tángaras del género *Ixothraupis*. En general, las ilustraciones de la guía de Hilty me resultaron mejores para poder distinguir las especies en estos grupos (las de las *Heliodoxa* siendo la excepción), y las de Ayerbe en segundo lugar. Irónicamente, a pesar de que no incluyen las especies recientemente agregadas, para algunas familias como los tiránidos, túrdidos, furnáridos y algunos géneros de colibríes, las ilustraciones de Tudor en la guía de Hilty & Brown (1986) siguen siendo las mejores: ¡el libro "clásico" no ha perdido su utilidad para consultas!

Yo ubicaría en segundo lugar a la nueva guía de McMullan por su organización e información sobre el reconocimiento de las especies en general, a pesar de sus defectos mencionados arriba. Su precio más asequible y mejor portabilidad son ventajas para uso en el campo, aunque otra vez, y aún más importante, sigue la utilidad de la guía de Hilty & Brown (en inglés o español) para consultas en el carro o campamento. Aunque reconociendo el mayor esmero en sus ilustraciones dentro de la técnica algo estilizada, las guías de Ayerbe son más limitadas en su efectividad para las

identificaciones de las especies debido a la falta de información específica sobre sus rasgos diagnósticos de plumaje y voces, tan importantes para el observador en el campo.

Literatura citada

Aquí presento las citas bibliográficas y del internet para las fuentes mencionadas en esta reseña. Para los documentos en los internet sujetos a revisiones continuos o periódicos, no cito las fechas de consultas por los autores de las guías, las cuales puedan (o no) encontrarse en las mismas guías.

- AVENDAÑO, J. E., C. I. BOHÓRQUEZ, D. ARZUZA-BUELVAS, F. ESTELA, A. M. CUERVO, F. G. STILES & L. M. RENJIFO. 2017. Lista de chequeo de las aves de Colombia: una síntesis del estado de conocimiento desde Hilty & Brown (1986). *Ornitología Colombiana* 16:eA 01-52.
- AMERICAN ORNITHOLOGISTS' UNION. 1957. A Checklist of North American Birds, x edition. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C. (referenced by Hilty & Brown (1986).
- BIRDLIFE INTERNATIONAL/HANDBOOK OF BIRDS OF THE WORLD CHECKLIST <https://www.lynx.eds.com>.
- CLEMENTS/EBIRD CHECKLIST OF BIRDS OF THE WORLD <https://birds.cornell.edu.com>.
- MEYER DE SHAUENSEE, R. 1966. The birds of South America with their distribution. Livingston Publishing C., Narberth. PA.
- REMSEN, J. V., JR., J. I. ARETA, E. BONACCORSO, S. CLARAMUNT, A. JARAMILLO, D. F. LANE, J. F. PACHECO, M. B. ROBBINS, F. G. STILES & K. J. ZIMMER. (date). A classification of the species of birds of South America. American Ornithological Society. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACC> <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACC> Baseline. htm.



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 2021 son (dentro de Colombia, en pesos colombianos): \$122.000 (profesionales), \$61.000 (estudiantes con carné vigente), \$1.875.000 (miembro benefactor o vitalicio). Encuentre el proceso para afiliarse en:

<https://asociacioncolombianadeornitologia.org/afiliese/>

Contacto

Revista Ornitología Colombiana

revista@ornitologiacolombiana.com

Bogotá D.C, Colombia
Sur América

COORDINACIÓN DE COMUNICACIONES
Tatian Lorena Celeita R

Junta Directiva 2020-2022

PRESIDENTE
Miguel Moreno-Palacios
Universidad de Ibagué

VICEPRESIDENTE
Natalia J. Pérez-Amaya
Universidad Nacional de Colombia

SECRETARIO
Luis Germán Gómez
Universidad del Cauca

TESORERO
Yair Guillermo Molina
Universidad de Ibagué

VOCAL
Carlos Alberto Peña
Bomberos Bugalagrande

PRESIDENTE ANTERIOR
Orlando Acevedo-Charry
University of Florida

ORNITOLOGÍA COLOMBIANA

EDITOR EN JEFE
Loreta Rosselli Sanmartín
ACO

CO-EDITORES
F. Gary Stiles
Oscar Humberto Marín-Gómez

EDITORES ASOCIADOS

Sergio Losada-Prado (Col)
Marcia Muñoz (Col)
Alejandro Rico-Guevara (EUA)
Natalia Ocampo-Peñuela (EUA)
Gustavo Bravo (Col)
Camila Gómez (Col)
Juan Luis Parra (Col)

Gustavo Londoño (Col)
Héctor Fabio Rivera (Col)
María Angela Echeverry (Col)
Jorge Avendaño (Col)
Sergio Córdoba (Col)
Nick Bayly (Col)
Miguel Moreno-Palacios (Col)

EVALUADORES NÚMERO 20

Humberto Álvarez-López (Col)
Jorge Enrique Avendaño (Col)
Cesar L. Chávez-Villavicencio (Chi)
Camila Gómez (Col)
Valentina Gómez (EEUU)
Gustavo Londoño (Col)
Maggie MacPherson (EEUU)
Manuel Marín-Aspillaga (Chi)
Oscar H. Marín (Mex)

Sindy Martínez (Col)
Miguel Moreno (Col)
Marcia Carolina Muñoz (Col)
Juan Luis Parra (Col)
Adriana Rodríguez-Ferraro (Ven)
Raúl Sedano (Col)
Luis Fabio Silveria (Bra)
F Gary Stiles (Col)
John van Dort (Hon)
Jorge Velásquez (Col)