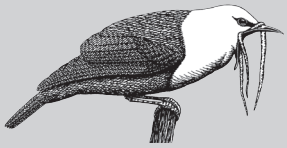
COTINGA

Journal of Neotropical Birding and Conservation

Number 44 July 2022



Neotropical Birding and Conservation aims to:

- foster an interest in the birds of the Neotropics amongst birdwatchers throughout the world
- increase awareness of the importance of support for conservation in the region
- mobilise the increasing number of enthusiastic birdwatchers active in the region to contribute to the conservation of Neotropical birds
- provide a forum for the publication of articles and notes about Neotropical birds, their identification and conservation and thus enhance information exchange in this subject area
- channel efforts towards priority species and sites, drawing attention to conservation needs
- publicise the activities of local groups and individuals, and improve liaison and collaboration between these same people and other birdwatchers

NBC publishes one issue of *Cotinga* and two issues of *Neotropical Birding* each year.

ISSN 1353-985X

Website:
http://neotropicalbirdingandconservation.org

Membership

Membership of Neotropical Birding and Conservation is open to all and costs per annum (depending whether journals are received in printed or digital only form): Ordinary Member £26/$48/€39 (print) / £24/$34/€30 (digital); Family Membership £32/$60/€49 (print) / £30/$42/€36 (digital); Supporting Member £45/$80/€65 (print) / £43/$60/€52 (digital); Resident Neotropical Nationals $25 (digital only); Five-year Ordinary Membership £130/$240/€195 (print only); Life Membership £750/$1400/€1140 (print only); Libraries & Academic Institutions £55/$100/€81 (print only). Those wishing to receive our publications in digital form as well as in printed form should add £5 (UK), €6 (Europe) or $7 (Rest of the world) to the applicable printed membership rate. Members are urged to consider becoming Supporting Members; please note that you do not need to nominate a recipient. Payment by cheque in either US Dollars or Sterling please to Neotropical Birding and Conservation. Credit card payments must include the full number, type of card, expiry date and address that appears on the payee's statement. All payments outside Europe will be charged at US$ rates (to cover extra postage). To join or for further details, please contact the Membership Secretary, NBC, c/o The Lodge, Sandy, Bedfordshire, SG19 2DL, UK. E-mail enquiries can be made to: secretary@neotropicalbirdingandconservation.org

Front cover: Male Helmeted Manakin *Antilophia galeata* by Vitor Torga Lombardi (vitortorga@gmail.com / https://www.instagram.com/vitor.torga/)

Back cover: Buff-fronted Owl *Aegolius harrisii*, Amazilia Lodge, Utcubamba Valley, Amazonas, Peru, February 2022 (Rob Williams)

Please direct correspondence to: Neotropical Birding and Conservation, c/o The Lodge, Sandy, Beds. SG19 2DL, UK.

NBC Reg. Charity No. 1196505

Contents

Main Papers

2 The Endangered Grey-breasted Parakeet *Pyrrhura griseipectus* occurs in Bahia, Brazil *Rafael Félix, Sidnei Sampaio and Charbel N. El-Hani*

9 New and noteworthy observations on the distribution of birds in Bolivia *Miguel Á. Aponte, Darwin Ric, Oswaldo Maillard, Daniel F. Lane, Ryan S. Terrill, Abraham G. Calle, Roger Ramírez, Miguel Á. Montenegro, Rosario Arispe, Luis H. Acosta, Marcia M. Salvatierra, Willian S. Pantoja, Gustavo Sánchez and Diego Aliaga-Pantoja*

19 Distress calls of Black-headed Nightingale-Thrush *Catharus mexicanus* and Chestnut-capped Brushfinch *Arremon brunneinucha Danny Zapata and Samuel E. I. Jones*

24 Inventario y nuevos registros de la avifauna de San Pedro de los Milagros, dpto. Antioquia, Colombia *Sergio Chaparro-Herrera, Andrea Lopera-Salazar, Rodolfo Correa Peña y Juan L. Parra*

43 The avifauna of the río Fortaleza drainage basin, dptos. Lima and Ancash, Peru *Eustace P. G. Barnes, Morag A. Hunter, Hugo V. Lepage, Hernán E. Verde Luján, Nicodemo C. Jamanca González and Crispin H. W. Barnes*

60 Avifauna del Parque Urbano Laguna Guapilo de Santa Cruz, Bolivia *W. Sergio Pantoja, Anahi C. Paca-Condori, Paola Velásquez-Noriega and Miguel Ángel Montenegro A.*

73 Nesting record of White-throated Quail-Dove *Zentrygon frenata* in Argentina *Giselle Mangini, Facundo A. Gandoy and Gonzalo Díaz*

76 Ensambles de aves en bosques andinos montanos y premontanos de la cuenca del río Bermejo (Tarija), sur de Bolivia *Omar Martínez, Paola Velásquez-Noriega, Isabel Gómez, Kazuya Naoki, Fernando Guerra, Wendy Tejeda y Josef Rechberger*

99 Avifauna do munícipio de Benedito Novo, Santa Catarina, Brasil *Leonardo R. S. Guimarães, Jader O. Caetano, Luiz dos Anjos, Hermes Haerchen, Andreas Koprowski, Evair Legal, Gilberto Pasquali, Arlete H. Voigt, Rui M. Voigt, Vilson Wruck e Carlos E. Zimmermann*

118 Distribution, seasonality and habitat of Ash-coloured Cuckoo *Micrococcyx cinereus* in the state of São Paulo, Brazil *Fabio Schunck, Fábio Luiz Barata and Marco Aurélio Galvão da Silva*

126 Primera descripción del nido y polluelos del Colibrí Picoespada *Ensifera ensifera* (Trochilidae) *William A. Arteaga-Chávez, Andrés E. León-Reyes, Luis Rodríguez, Dario Pullataxi Hipo y Jorge L. Cruz Alcívar*

Short Communications

133 Primeros registros documentados del Picogordo Verdiamarillo *Parkerthraustes humeralis* en Colombia *Gerlando Delgado Bermeo y Alexis Ruiz*

135 Primeiros registros da nidificação de *Setopagis parvula* (Caprimulgidae) na Amazônia ocidental brasileira *Marllus Rafael Negreiros Almeida, Jônatas Lima, Luana Alencar e Francisco Salatiel Clemente de Souza*

138 Reprodução do pica-pau-de-garganta-branca *Piculus leucolaemus* no sudeste da Amazônia brasileira *Gabriel Augusto Leite e Marcelo Henrique Melo Barreiros*

140 Nestling diet and provisioning rate of Variegated Flycatcher *Empidonomus varius* in south-east Brazil *Isabela Neves Perazzolo, José Carlos Motta-Junior and Manoel Martins Dias*

The Endangered Grey-breasted Parakeet *Pyrrhura griseipectus* occurs in Bahia, Brazil

Rafael Félix, Sidnei Sampaio and Charbel N. El-Hani

Received 13 July 2019; final revision accepted 13 April 2022
Cotinga 44 (2022): 2–8
published online 1 July 2022

O periquito-cara-suja *Pyrrhura griseipectus* é um psitacídeo endêmico da região Nordeste do Brasil, que se encontra globalmente ameaçada. Mais recentemente, havia registros apenas para o Estado do Ceará. No presente artigo, relatamos a ocorrência de *P. griseipectus* no Estado da Bahia com base em registros fotográficos, filmagens, gravações de áudio e relatos das comunidades locais. Também discutimos dados preliminares sobre uso de habitat e história natural nos novos sítios na Bahia, além de implicações para a conservação. Relatamos observações de *P. griseipectus* em manguezais e restinga, bem como em coqueirais abandonados, habitats ainda não registrados na literatura para a espécie. Interações com espécies de plantas são descritas, incluindo seu uso para alimentação.

Grey-breasted Parakeet *Pyrrhura griseipectus* is endemic to north-east Brazil, and is considered Endangered at global and national levels[2,14]. In recent years, the species has been reported only from the state of Ceará, where it occurs in at least nine municipalities[14] (see https://www.wikiaves.com.br/ for records in 2009–21). Historical records involving museum specimens, direct observations and other sources indicate its previous occurrence in the Atlantic Forest of Pernambuco, Rio Grande do

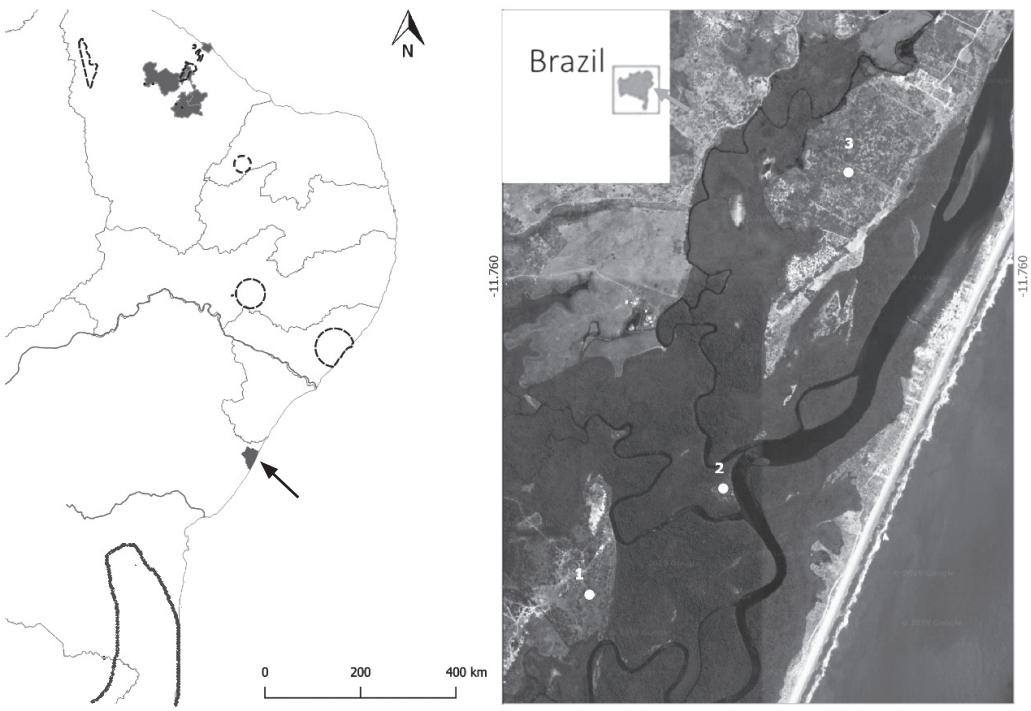


Figure 1. Distribution of Grey-breasted Parakeet *Pyrrhura griseipectus* and Maroon-faced Parakeet *P. leucotis* in eastern Brazil[2]. Green patches indicate sites where Grey-breasted Parakeet has been recorded in the state of Ceará, considering only records available in WikiAves (2009–19). The arrow denotes the municipality of Conde, northern Bahia, where we found Grey-breasted Parakeet. Dotted lines indicate its historical range in Alagoas, Pernambuco and Rio Grande do Norte. The grey line indicates the distribution of *P. leucotis*. The numbered circles in the satellite image indicate census sites around the Itapicuru estuary in Bahia: 1. Porto do Saruê; 2. Ilha do Chico; 3. Restinga do Cajueirinho.

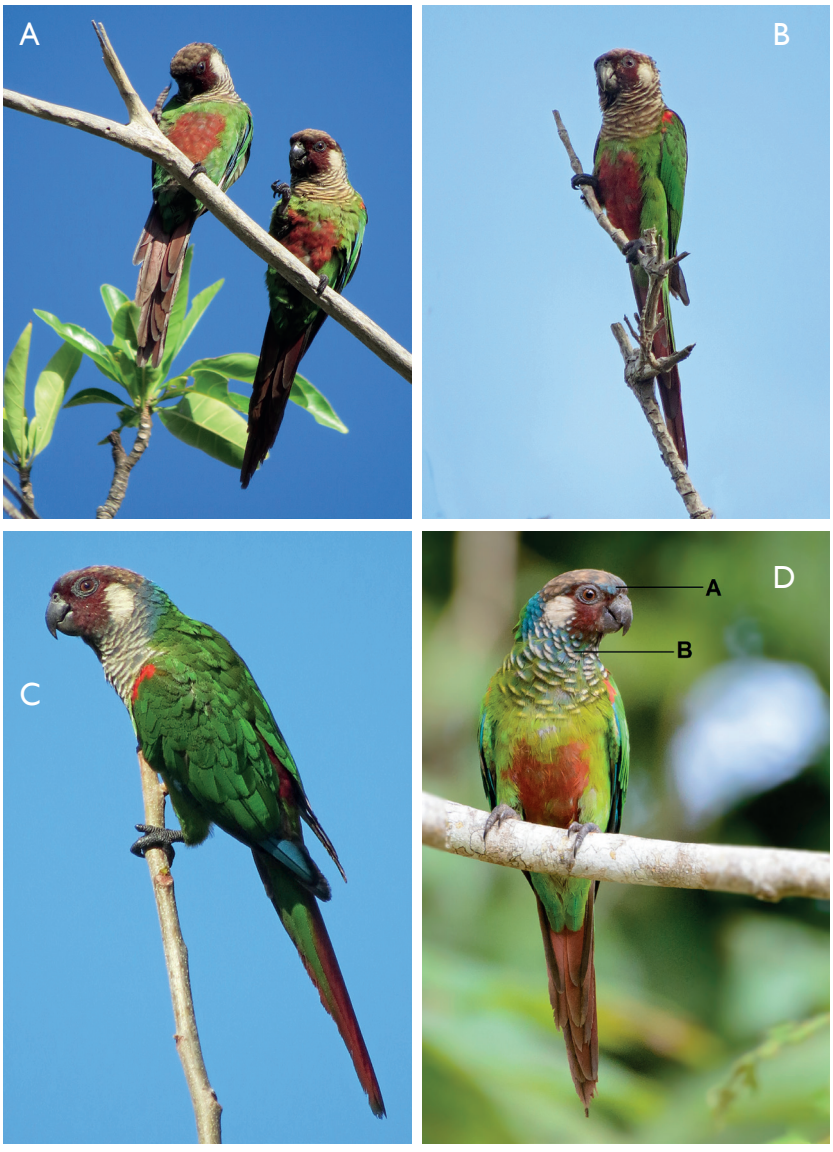


Figure 2. Different individuals of Grey-breasted Parakeet *Pyrrhura griseipectus* (A–C) recorded during field work at the Itapicuru estuary, municipality of Conde, Bahia, Brazil (Rafael Félix). (D) Maroon-faced Parakeet *P. leucotis*, Linhares, Espírito Santo, Brazil (D. Rodrigues; WA 2043342). Differences in plumage between *P. leucotis* and *P. griseipectus* are indicated: (A) blue spots on the head; and (B) breast with blue and green spots.

Norte and Alagoas[9,11] (Fig. 1). Despite disagreement concerning some historical records, there is no doubt that the species' distribution formerly covered a much larger area than currently[14].

Here, we report the occurrence of *P. griseipectus* in northern coastal Bahia, extending its known distribution. This is relevant because understanding the species' occurrences is crucial for distribution modelling, biogeography, macroecology, and, especially, conservation actions[3,4,7]. We also present data on the species' natural history in northern Bahia, and discuss implications and prospects for conservation resulting from our discovery.

Observations in Bahia

On 3 December 2018 a group of 12 *P. griseipectus* was seen and photographed by RF near Ilha do Chico (11°46'27.4"S 37°32'23.0"W) in the Itapicuru estuary, close to the fishing villages of Siribinha and Poças, Conde municipality, Bahia (Fig. 1). They were identified at the time as Maroon-faced Parakeet *Pyrrhura leucotis*, despite a noticeable difference between the vocalisations of the flock and our own recordings of *P. leucotis* used in playback to attract the birds. There were, in fact, several previous records from this region, all of them identified as *P. leucotis* (see below).

Table 1. Numbers of Grey-breasted Parakeets *Pyrrhura griseipectus* during surveys in Conde, Bahia, Brazil, based on total counts. Observers: CE = Charbel N. El-Hani; GA = Irael de Jesus Santos; GB = Guido Brasileiro; NG = Mario Sérgio Santana dos Santos; RF = Rafael Félix.

Site	Date	No. of individuals	First seen	Last seen	Observations	Observers
Porto do Saruê	21 Feb 2019	c.40	16h08	16h22		RF/NG
Ilha do Chico	21 Feb 2019	Heard only	05h10	08h33		CE
Porto do Saruê	22 Feb 2019	c.40	06h40	08h33		RF/GA
Ilha do Chico	22 Feb 2019	9	06h43	09h10	Fed on *Cocos nucifera* inflorescence	CE
Porto do Saruê	22 Feb 2019	46	15h48	15h48	Fed on *Cocos nucifera* inflorescence and *Cecropia* sp. seeds	RF/NG
Ilha do Crispim	22 Feb 2019	4	16h43	17h06		CE
Ilha do Crispim	23 Feb 2019	8	05h55	05h56		RF
Ilha do Crispim	23 Feb 2019	Heard only	07h47			CE
Ilha do Crispim	21 Mar 2019	7	16h29	16h45		GB
Ilha do Chico	22 Mar 2019	Heard only	06h37	07h03		GB
Ilha do Chico	22 Mar 2019	c.10	16h55		Putative roost site	GB
Saruê	23 Mar 2019	c.40	07h20	07h28		GB
Saruê	21 Mar 2019	0				RF
Restinga Cajueirinho	22 Mar 2019	0				RF
Restinga Cajueirinho	22 Mar 2019	0				RF
Restinga Cajueirinho	23 Mar 2019	c.5	06h58	07h00		RF
Ilha do Chico	21 Mar 2019	10	17h05	17h18		CE
Saruê	22 Mar 2019	c.40	06h50	08h20		CE/NG
Saruê	22 Mar 2019	8	16h08	16h08		CE/GA
Ilha do Chico	22 Mar 2019	Heard only	06h45	06h50		CE
Saruê	14 Jun 2019	15	Already present		Fed on *Mouriri* sp. flowers	CE/RF/NG

After recognising the differences in vocalisations between the birds RF observed and *P. leucotis*, we undertook a careful comparison of our photographs and those of *P. leucotis* and *P. griseipectus* available at WikiAves (www.wikiaves.com.br; WA), and the illustrations in Sigrist[13]. This revealed obvious differences in colour pattern between the Itapicuru birds and *P. leucotis*, and clear similarities to *P. griseipectus*. In particular, diagnostic characters such as the grey breast feathers and brown head were obvious in the birds RF observed (Fig. 2).

The first record of a *Pyrrhura* from the region, in 2012 by P. Figueiredo (WA 3042520), was identified as *P. leucotis*; and other records in August and September 2018 were also identified as this species. His record was removed from WikiAves in 2012 following comments about the unlikelihood of the species occurring naturally in the region since *P. leucotis* occurs only south of the Paraguaçu River[13]. An analysis of photographs from Itapicuru then available at WikiAves (WA 3084278, WA 3042372 and WA 3044006), from August–September 2018, led us to conclude that all pertain to *P. griseipectus*. This was later confirmed during field trips in January–March 2019.

We made 20 hours of field observations at three sites in the Itapicuru estuary, where individuals of the species had been previously

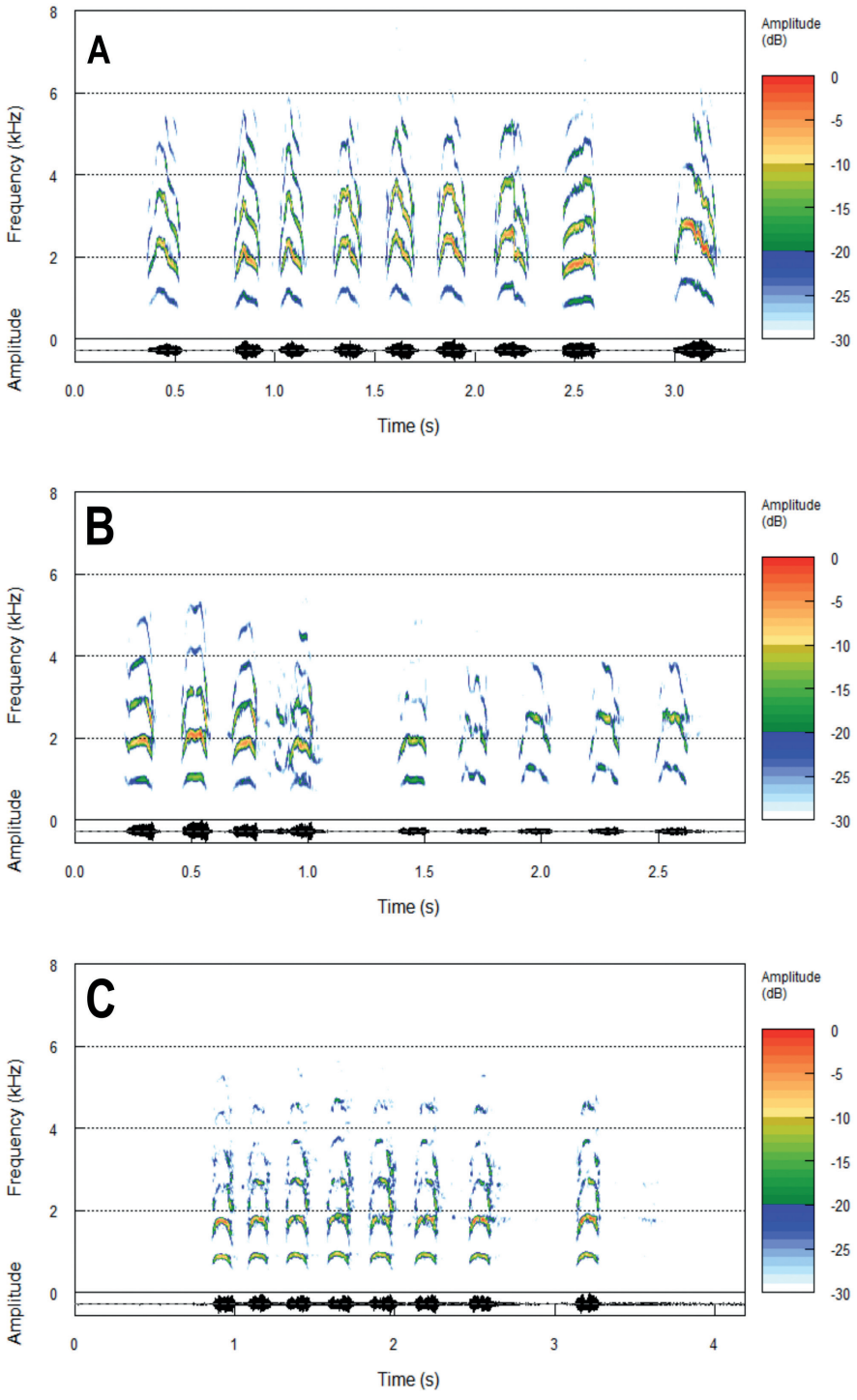


Figure 3. Spectrogram and waveform of Grey-breasted Parakeet *Pyrrhura griseipectus* vocalisations. (A) Conde, Bahia; (B) Guaramiranga, Ceará; and (C) Maroon-faced Parakeet *P. leucotis*, Amargosa, Bahia. All vocalisations given by perched birds. Recordings by Sidnei Sampaio.

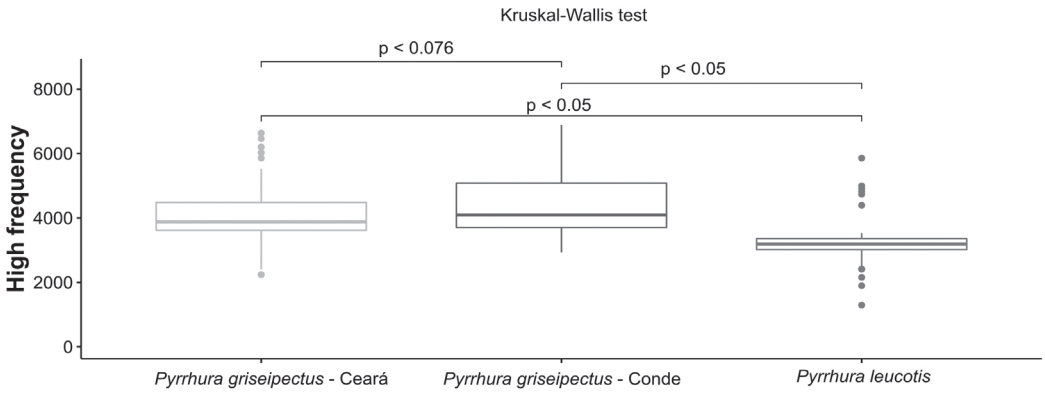


Figure 4. Variation in the max. frequency of notes given by Grey-breasted Parakeet *Pyrrhura griseipectus* and Maroon-faced Parakeet *P. leucotis*. The line in the box plot indicates the mean value. On average, *P. leucotis* exhibits a lower max. frequency with a significant difference from *P. griseipectus* in both Ceará and Bahia (Kruskal-Wallis chi-squared = 90.139, *df* = 2, *p* <0.05). There is no significant difference between the max. frequency of *P. griseipectus* populations in northern Bahia and Ceará (Kruskal-Wallis chi-squared = 3.1501, *df* = 1, *p* = 0.076).

observed: Restinga do Cajueirinho (11°44'52.2"S 37°31'46.2"W), Ilha do Chico (11°46'27.4"S 37°32'23.0"W) and Porto do Saruê (11°46'57.5"S 37°32'58.7"W). We recorded at least 62 different individuals in these three localities (Figs. 1–2).

The largest flocks, of c.50 individuals, were observed at Porto do Saruê on five different days. Furthermore, c.12 were seen at Ilha do Chico and five at Restinga do Cajueirinho (Fig. 1; census data are shown in Table 1). The five individuals at Restinga do Cajueirinho might have been some of those observed at Ilha do Chico, given that the localities are close together, and we did not observe parakeets simultaneously at both localities. The larger numbers at Porto do Saruê possibly reflected greater availability of food resources, especially trees apparently preferred by *P. griseipectus* in this region (*Cecropia* spp., *Cocos nucifera* and *Avicennia germinans*). A video of *P. griseipectus* from the Itapicuru estuary is available at: https://www.youtube.com/watch?v=GzpgFvSchHY&t=32s.

Vocal analysis

We undertook a preliminary analysis of the vocalisations of the Itapicuru River birds, using calls emitted by perched birds (Fig. 3). For future acoustic analyses it will be necessary to compare vocal signals in a variety of behavioural contexts. This is important, especially if we consider the learning capacity of psittacids and, particularly, their ability to learn in groups[10,15].

Our analysis showed that the vocalisations of Itapicuru birds are most similar to those of *P. griseipectus* in Ceará, rather than to *P. leucotis* in Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais and Rio de Janeiro (Fig. 3). This is most evident in maximum frequency (Fig. 4) and supports our identification of the Itapicuru birds as *P. griseipectus* based on plumage. There is no detailed study of the vocal repertoires of *P. leucotis* and *P. griseipectus*, but they show substantial overlap in spectral parameters. However, maximum frequency was significantly higher in *P. griseipectus* compared to *P. leucotis*, providing additional support for the decision to elevate *P. griseipectus* to species level[1,12].

Natural history

P. griseipectus in northern Bahia inhabits an estuarine environment, occupying mangroves and *restinga* (scrub-forest on coastal sandy soils) as well as abandoned coconut plantations, which are all novel habitats for the species. Birds were observed feeding on *Cecropia* sp. catkins, *Mouriri* sp. fruits and flowers, and coconut *Cocos nucifera* inflorescences. Moreover, we observed parakeets perched on trees such as *Genipa americana*, red mangrove *Rhizophora mangle* and, more rarely, mango *Mangifera indica*. Villagers at Siribinha reported that the species feeds on fruits of restinga plants, including cashew *Anacardium occidentale*, *Hancornia speciosa*, oil palm *Elaeis guineensis*, as well as black mangrove *Avicennia germinans* fruits. They also reported that the species nests in *Rhizophora mangle* and *Elaeis guineensis* hollows, unlike the *P. griseipectus* population in Ceará, which is reported to nest in deciduous forest trees like *Cecropia* spp[5].

Historical records of the species from the 19th and early 20th centuries in Ceará[6] support

an association with higher elevation wet forests. Nevertheless, an extant population around inselbergs in the Quixadá area, Ceará, which is dominated by xeric caatinga scrub, suggests that the species has considerable ecological plasticity and supports both the possibility of a larger former distribution and its potential capability to use 'new' habitats.

Implications for conservation

The records of *P. griseipectus* in the Itapicuru estuary, Bahia, are especially relevant given that the species is categorised as Endangered[2,14]. The species is included in the National Action Plan (Plano de Ação Nacional) for the conservation of Caatinga birds[8,14]. It is also the target of the Project *Periquito cara-suja* managed by the Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticas (AQUASIS, http://aquasis.org/), which has successfully undertaken research and conservation action for the species.

Genetic studies to understand if the population of *P. griseipectus* in Bahia is relictual or introduced are currently underway. Local residents reported that *P. griseipectus*, locally known as 'periquito-cara-suja' or 'periquito-cigano', was seen in large flocks several decades ago and is currently becoming rarer. This observation suggests that the population in northern Bahia might be relictual. Independent of the population's origin, these new records increase our knowledge of the species, raise new research questions, and create both demands and opportunities for conservation of the species and habitats where it occurs. This new population also is relevant for possible reintroduction of the species in areas of historical occurrence, given the ecological plasticity shown by *P. griseipectus* at Itapicuru. The data reported herein come from an ethnoecological, educational and conservation project developed by researchers at the Federal University of Bahia (Brazil) and Wageningen University (Netherlands). To date, 14 threatened vertebrate species have been recorded in the Itapicuru estuary, increasing the conservation value of local ecosystems. This may encourage the expansion of protected areas, attract more ecotourists, and provide alternative income for local residents. *P. griseipectus* may even become a symbol for regional conservation, given its familiarity among local inhabitants.

Acknowledgements

We are grateful to the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, grant no. 465767/2014-1), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, grant no. 23038.000776/2017-54) and Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB, grant no. INC0006/2019) for their support to the Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Estudos Interdisciplinares e Transdisciplinares em Ecologia e Evolução (INCT IN-TREE), under which the present study was carried out. We also thank CNPq for supporting the project 'Ethnoecological, educational and conservation studies and teaching innovations in traditional communities: multi-strategic and collaborative research' (grant no. 423948/2018-0). CE also thanks CNPq for a research grant (no. 303011/2017-3). We are indebted to Guido Brasileiro for participating in the census of *P. griseipectus* at Itapicuru. We thank Irael Jesus Santos (Galego), Mario Sergio Santana dos Santos (Nego), Natanael Sousa Santos (Sousa), Mauricio Mello dos Santos and Laelson Santos de Araújo for their support during field work. We thank members of the communities of Siribinha, Coqueiros and Costa Azul for permitting us to interview them about the presence of *P. griseipectus*. We are indebted to João Abreu, biologist of the Tamar Project, for supporting our research and outreach activities in the region, and for permission to cite the interviews he carried out. We thank Fábio Nunes (AQUASIS) and Thiago Filadelfo for their support of work initiated to promote the species' conservation at the Itapicuru estuary. We are also indebted to Daniel Rodrigues for his photographs of *P. leucotis* in Fig. 2. We thank two anonymous referees whose suggestions improved the paper.

References

1. Arndt, T. & Wink, M. (2017) Molecular systematics, taxonomy and distribution of the *Pyrrhura picta-leucotis* complex. *Open Orn. J.* 10: 53–91.
2. BirdLife International (2018) *Pyrrhura griseipectus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018. http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/grey-breasted-parakeet-pyrrhura-griseipectus (accessed 5 April 2019).
3. Brooks, T., Fonseca, G. A. B. & Rodrigues, A. S. L. (2004) Species, data, and conservation planning. *Conserv. Biol.* 18: 1682–1688.
4. Cayuela, L., Golicher, D. J., Newton, A. C., Kolb, M., de Albuquerque, F. S., Arets, E. J. M. M., Alkemade, J. R. M. & Pérez, A. M. (2009) Species distribution modeling in the tropics: problems, potentialities, and the role of biological data for effective species conservation. *Trop. Conserv. Sci.* 2: 319–352.
5. Girão, W., Albano, C., Pinto, P. T. & Silveira, L. F. (2007) Avifauna da Serra de Baturité: dos naturalistas à atualidade. In: Oliveira, T. S. & Araújo, F. S. (orgs.) *Diversidade e conservação da biota na Serra de Baturité*. Fortaleza: Ed. UFC.
6. Girão, W., Albano, C. & Campos, A. A. (2010) Inselbergs as habitat to the Critically Endangered Grey-breasted Parakeet (*Pyrrhura griseipectus*), an endemic species from northeastern Brazil. *Rev. Bras. Orn.* 18: 130–132.
7. Hoffmann, M., Brooks, T. M., Da Fonseca, G. A. B., Gascon, C., Hawkins, A. F. A., James, R. E., Langhammer, P., Mittermeier, R. A., Pilgrim, J. D., Rodrigues, A. S. L. & Silva, J. M. C. (2008) Conservation planning and the IUCN Red List. *Endangered Species Res.* 6: 113–125.
8. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (2018) *Plano de*

Ação Nacional para a conservação das aves da Caatinga. Série Espécies Ameaçadas 32. Brasília: ICMBio.
9. Joseph, L. (2000) Beginning an end to 63 years of uncertainty: the Neotropical parakeets known as *Pyrrhura picta* and *P. leucotis* comprise more than two species. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 150: 279–292.
10. Martins, B. A., Rodrigues, G. S. R. & de Araújo, C. B. (2018) Vocal dialects and their implications for bird reintroductions. *Persp. Ecol. Conserv*. 16: 83–89.
11. Olmos, F., Silva, W. A. G. & Albano, C. (2005) Grey-breasted Conure *Pyrrhura griseipectus*, an overlooked endangered species. *Cotinga* 24: 77–83.
12. Olmos, F., Albano, C., Campos, A., Girão, W. & Minns J. (2009) Proposal (403) to South American Classification Committee: Elevate *Pyrrhura griseipectus* to species rank. https://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCprop403.html (accessed 5 April 2019).
13. Sigrist, T. (2014) *Avifauna brasileira*. Fourth edn. São Paulo: Avis Brasilis.
14. Silva, W. A. G., Santos, M. P. D. & Silveira, L. F. (2018) *Pyrrhura griseipectus* Salvadori, 1900. In: Subirá, R. J., Galvão, A. & Carvalho, C. E. G. (orgs.) *Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. First edn. Brasília: ICMBio/MMA.
15. Wright, T. F. & Dahlin, C. R. (2018) Vocal dialects in parrots: patterns and processes of cultural evolution. *Emu* 118: 50–66.

Rafael Félix
History, Philosophy and Biology Teaching Lab, Institute of Biology, Federal University of Bahia, Brazil; National Institute of Science and Technology in Interdisciplinary and Transdisciplinary Studies in Ecology and Evolution (INCT IN-TREE), Brazil; and Graduate Studies Program in Ecology: Theory, Application, and Values, Institute of Biology, Federal University of Bahia, Brazil.

Sidnei Sampaio
Evolution and Biogeography Lab, Institute of Biology, Federal University of Bahia, Brazil; and Graduate Studies Program in Biodiversity and Evolution, Institute of Biology, Federal University of Bahia, Brazil.

Charbel N. El-Hani
History, Philosophy and Biology Teaching Lab, Institute of Biology, Federal University of Bahia, Brazil; and National Institute of Science and Technology in Interdisciplinary and Transdisciplinary Studies in Ecology and Evolution (INCT IN-TREE), Brazil. E-mail: charbel.elhani@gmail.com.

New and noteworthy observations on the distribution of birds in Bolivia

Miguel Á. Aponte, Darwin Ric, Oswaldo Maillard, Daniel F. Lane, Ryan S. Terrill, Abraham G. Calle, Roger Ramírez, Miguel Á. Montenegro, Rosario Arispe, Luis H. Acosta, Marcia M. Salvatierra, Willian S. Pantoja, Gustavo Sánchez and Diego Aliaga-Pantoja

Received 25 August 2020; final revision accepted 3 April 2022
Cotinga 44 (2022): 9–18
published online 1 July 2022

Reportamos 41 registros de interés para el conocimiento de la distribución de las aves en Bolivia obtenidos durante varias salidas al campo entre julio de 2002 y marzo de 2020. Entre los registros más notables se encuentran los primeros reportes en el país de la Tórtola Común *Columbina passerina* y el Aguatero Americano *Nycticryphes semicollaris*. Además, presentamos nuevos registros departamentales de Ibis Cara Blanca *Plegadis chihi* y Pato Silbón Cara Blanca *Dendrocygna viduata* en La Paz, de Plomizo *Geospizopsis unicolor* y Tangara Azuleja *Thraupis episcopus* en Santa Cruz, de Bandurrita Chaqueña *Tarphonomus certhioides* en Tarija, y Parula Tropical *Setophaga pitiayumi* en Potosí. También presentamos registros de otras especies que mejoran nuestro conocimiento en cuanto a sus rangos de distribución, así como registros de especies poco conocidas, en su mayoría documentadas con fotografías, grabaciones, especímenes o notas de campo.

Bolivia is a megadiverse country that suffers from limited research in most biological fields[12]. At present, c.1,445 bird species have been recorded in Bolivia[11], which makes it the sixth most species-rich country on Earth and the fifth in the Americas[11]. Nevertheless, there are large regions with little or no basic ornithological knowledge[11], where further research is needed. New avian distributional records indicate that there is still much to be discovered[5,14]. Here, we present several novel records of birds in Bolivia using Herzog *et al.*[11] as our main baseline reference for avian ranges in the country.

Records were obtained from July 2002 through March 2020 during several field trips, mainly opportunistic visits by the various authors to different localities. Most records were documented with photographs, recordings, specimens or field notes. Bird specimens are housed at the Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MNK.AV, Santa Cruz) or Louisiana State University Museum of Natural Sciences (LSUMZ, Baton Rouge). Some sound-recordings have been deposited at the Macaulay Library (ML; www.macaulaylibrary.org) and Xeno-Canto (XC; www.xeno-canto.org). For some species, we mention recent unpublished records in eBird[8] (https://www.ebird.org). Taxonomy and nomenclature follow the South American Classification Committee of the American Ornithologists' Society (SACC)[23].

Species accounts

Horned Screamer *Anhima cornuta*
On 26 June 2009, LHA observed two perched in trees beside the río Tarumá, near San José de Marquito (16°17'42.85"S 59°17'33.53"W; 160 m), dpto. Santa Cruz. The species has also been reported as follows: one seen at Estancia Purubi, on 6 November 1987; and one at Puerto Pailas, on 6 March 1999, both in dpto. Santa Cruz[8]. Our observations are the southernmost records of the species in Bolivia[11].

White-faced Whistling Duck *Dendrocygna viduata*
On 8 January 2020, MMS & DAP video-recorded a flock of 18 in a flooded area at Santa Catalina (14°45'31.3"S 68°28'21.4"W; 1,390 m), 7.5 km south-west of Apolo, dpto. La Paz. This is the first record of the species in dpto. La Paz[11]. In Bolivia, it occurs mainly in flooded grassland of the Llanos de Moxos, dpto. Beni, and at lakes in the Chaco and Chiquitania regions in southern and eastern dpto. Santa Cruz[11].

Coscoroba Swan *Coscoroba coscoroba*
On 4 August 2007, MAAJ, P. Justiniano & M. Velásquez observed three on Laguna Santa Bárbara (17°00'51.10"S 63°45'15.66"W; 250 m), dpto. Santa Cruz. One male was collected and deposited at MNKM (MNK.AV 4501, fat high, skull 100% ossified; 5 kg). This is the second documented record for Bolivia and dpto. Santa Cruz[26]. Probably a casual austral migrant to southern Bolivia[11].

Cinnamon Teal *Spatula cyanoptera*
On 7 July 2018, MAAJ observed a male for 10–15 minutes on Laguna Guapilo (17°46'46.18"S 63°05'53.27"W; 400 m), dpto. Santa Cruz. There is an increasing number of observations in dpto. Santa Cruz, on small pools in areas close to the hills of the Chaco ecoregion[8]. There are few

Figure 1. Common Ground Dove *Columbina passerina*, Nacebe sawmill, dpto. Pando, Bolivia, 30 October 2013 (Darwin Ric)

Figure 2. Rufous-vented Ground Cuckoo *Neomorphus geoffroyi*, Valle del Gran Flauta, dpto. Santa Cruz, Bolivia, 8 January 2017 (Darwin Ric)

Figure 3. Black-billed Cuckoo *Coccyzus erythrophthalmus,* Machariapo Valley, dpto. La Paz, Bolivia, 15 December 2013 (Ryan S. Terrill)

Figure 4. Southern Lapwing *Vanellus chilensis*, Gonzalo Moreno, dpto. Pando, Bolivia, 28 February 2019 (Miguel Á. Aponte)

Figure 5. Hudsonian Godwit *Limosa haemastica*, Lago Uru Uru, dpto. Oruro, Bolivia, 31 January 2019 (Daniel F. Lane)

Figure 6. South American Painted-snipe *Nycticryphes semicollaris*, Laguna Kaukaya, dpto. Santa Cruz, Bolivia, 20 February 2019 (Darwin Ric)

Figure 7. White-faced Ibis *Plegadis chihi,* Konani, dpto. La Paz, Bolivia, 20 January 2019 (Daniel F. Lane)

Figure 8. Black-and-chestnut Eagle *Spizaetus isidori,* El Nogal, dpto. Santa Cruz, Bolivia, 24 August 2012 (Edson Cortez)

additional records elsewhere in Bolivia[6], all from the south of the country during the austral winter.

Common Ground Dove *Columbina passerina*
On 30 October 2013, DRR photographed two (Fig. 1) near the Nacebe sawmill, río Orthon, dpto. Pando (11º00'11.20"S 67º25'25.50"W; 180 m), the first record in the country. This widespread species[2] is expanding its range throughout Amazonia following forest clearance, especially in neighbouring Brazil, and was expected in Bolivia. There is a high probability that this species will continue to expand into Bolivia as deforestation increases.

Rufous-vented Ground Cuckoo *Neomorphus geoffroyi*
On 12 December 2014 and 3 December 2015, two were photographed and video-recorded with a camera trap sited by RA in the San Martín forestry concession (14°27'20.74"S 61°43'35.01"W; 250 m), north-east dpto. Santa Cruz. On 8 January 2017, DRR observed two and photographed one (Fig. 2) at Hacienda El Valle de la Gran Flauta, dpto. Santa Cruz (15°51'21.36"S 62°36'04"W; 340 m). These records suggest that the species may be more widespread in Amazonian Bolivia than previously thought[11].

Black-billed Cuckoo *Coccyzus erythrophthalmus*
On 14–15 December 2013, RST & G. Seeholzer photographed one (Fig. 3) in the Machariapo Valley, c.40 km north of Apolo (14°22'17.7"S 68°32'26.8"W; 780 m), dpto. La Paz, in tall, dry forest with tall columnar cacti. This record, along with other recent South American records[8], may indicate that the species prefers deciduous woodland in the region, but the paucity of records makes this uncertain. Known from very few boreal winter records meaning that its distribution at this season is still poorly known[11].

Spotted Rail *Pardirallus maculatus*
On 25 July 2015, MAAJ, RST & J. Terrill collected four in flooded rice fields near Warnes (MNK. AV 5602, male, left testis 1 × 1 mm, skull 100% ossified, fat high, 189 g; MNK.AV 5603, male, left testis 7 × 5 mm, skull 100% ossified, fat light, 168 g; LSUMZ 227108, male, left testis 12 × 6 mm, skull 100% ossified, fat light, 185 g; LSUMZ 227109, male, left testis 9 × 3 mm, skull 95% ossified, fat trace, 224 g), dpto. Santa Cruz (17°30'31.4"S 63°01'07.8"W; 320 m). This skulking species is probably more widespread in Bolivia than the few, scattered records in the eastern and northern lowlands indicate[11].

Southern Lapwing *Vanellus chilensis*
On 15 November 2011, MAAJ photographed a pair at Gonzalo Moreno (11°05'38"S 66°9'44"W; 160 m), the first documented record in dpto. Pando (Fig. 4). On 28 February 2019, MAAJ, DFL & MAM photographed three at Apolo, dpto. La Paz (14°44'44.1"S 68°24'43.5"W; 1,450 m). This widespread species is mainly restricted to open habitats in Bolivia, with very few records in dpto. La Paz[11].

Hudsonian Godwit *Limosa haemastica*
On 31 January 2019, MAAJ, DFL & MAM photographed five at Lake Uru-Uru (Fig. 5), dpto. Oruro (18°00'39"S 67°08'10"W; 3,720 m). This is the first documented record of wintering in Bolivia, and one of the few records in dpto. Oruro. A previous boreal winter record in the country was reported by S. Herzog, R. Soria-Auza & T. Guerrero-Vallejos at Río Márquez on 14 February 2013[8]. This boreal migrant passes through Bolivia on southbound migration[20] and spends the non-breeding season primarily in southern Argentina and Chile[20].

South American Painted-snipe *Nycticryphes semicollaris*
On 20 February 2019, DRR photographed two at Laguna Kaukaya, dpto. Santa Cruz (19°24'37.05"S 63°27'46.07"W; 940 m) (Fig. 6). The first record for Bolivia. Fairly widespread throughout temperate and subtropical regions of Argentina, Chile, Paraguay, Uruguay and southern Brazil[13], but the lack of previous records in Bolivia is probably at least partly due to its secretive nature.

White-faced Ibis *Plegadis chihi*
On 20 January 2019, MAAJ, DFL & MAM photographed one with a group of 40+ Puna Ibis *Plegadis ridgwayi* and three Yellow-billed Teals *Anas flavirostris* c.2 km from Konani (17°26'52.51"S 67°30'15.25"W; 3,790 m) (Fig. 7). The first record for dpto. La Paz and the highest elevational record in Bolivia[11]. Mainly restricted to the lowlands of the country, although there are some documented sightings from the Cochabamba Valley[14].

Black-and-chestnut Eagle *Spizaetus isidori*
On 24 August 2012, MAAJ & E. Cortez photographed a juvenile at El Nogal, dpto. Santa Cruz (17°58'08.4"S 63°57'52.6"W; 2,080 m) (Fig. 8) as it perched for five minutes in a tree near a road. Categorised as globally Endangered[3]. In Bolivia, the species is threatened by habitat loss and fragmentation[1]. It is rare and fairly poorly known in Bolivia, and represented by very few records in Santa Cruz[11].

Solitary Eagle *Buteogallus solitarius*
On 6 January 2018, RST, MAAJ, O. Johnson, R. Brumfield, M. Brady, A. Hiller & A. Moncrieff photographed two adults soaring above Serranía Incahuasi (19°49'45.06"S 63°43'36.07"W; 1,550 m), dpto. Chuquisaca. On 30 January 2019, MAAJ,

Figure 9. Chimango Caracara *Milvago chimango*, San Lorenzo, Barba Azul Nature Reserve, dpto. Beni, Bolivia, 21 September 2009 (Daniel Alarcón)

Figure 10. Orange-breasted Falcon *Falco deiroleucus*, Carretera Antigua a Coroico, dpto. La Paz, Bolivia, 10 October 2018 (Daniel F. Lane)

Figure 11. Ihering's Antwren *Myrmotherula iheringi*, Tahuamanu Biological Station, dpto. Pando, Bolivia, 14 September 2015 (Miguel Á. Aponte)

Figure 12. Dot-backed Antbird *Hylophylax punctulatus*, Tahuamanu Biological Station, dpto. Pando, Bolivia, 10 October 2015 (Miguel Á. Aponte)

Figure 13. Ash-throated Gnateater *Conopophaga peruviana*, Tahuamanu Biological Station, dpto. Pando, Bolivia, 6 September 2015 (Miguel Á. Aponte)

Figure 14. Chaco Earthcreeper *Tarphonomus certhioides*, Caipipendi, dpto. Tarija, Bolivia, 24 November 2019 (Miguel Á. Aponte)

DFL & MAM photographed an immature perched for 3–5 minutes along the road to Nueva Jerusalén, dpto. La Paz (15°07'51.52"S 68°28'11.88"W; 968 m). Poorly known in Bolivia and reported from very few sites in La Paz and Chuquisaca[11].

Harris' Hawk *Parabuteo unicinctus*

On 25 August 2018, MAAJ & LHA photographed one perched in a tree near *cerrado* grassland in Cabecera (18°06'28.5"S 58°12'37.4"W; 240 m), Área Natural de Manejo Integrado San Matías, dpto. Santa Cruz. In Bolivia, the species occurs in open grasslands in dpto. Beni and southern and western dpto. Santa Cruz, but with very few records in eastern Santa Cruz[11].

Zone-tailed Hawk *Buteo albonotatus*

On 29 July 2015, MAAJ, RST & J. Terrill collected an adult female (MNK.AV 5604, ovary 12 × 7 mm, largest ovum 3 × 3 mm, oviduct tiny, skull 95% ossified, fat light) in Palmas Reales, 48 km south of Pailón (18°06'50"S 62°37'48"W; 315 m), dpto. Santa

Cruz. On 8 April 2016, MAAJ & R. Miserendino observed an adult perched on a termite mound in fields around Viru Viru airport, dpto. Santa Cruz (17°37'34"S, 63°08'33"W; 370 m). These are the only departmental records of this low-density raptor in Bolivia[28].

Brown Jacamar *Brachygalba lugubris*
On 13–14 March 2020, MAAJ & LHA photographed three on the edge of the riparian forest in Chiquitano dry forest, 4.2 km south-west of Ascensión de la Frontera (16°20'31.58"S 59°28'47.77"W; 190 m). This record expands its range in Bolivia to eastern dpto. Santa Cruz and the Pantanal ecoregion.

Chimango Caracara *Milvago chimango*
On 21 September 2009, GSA photographed two at Campo San Lorenzo, Barba Azul Nature Reserve (13°45'17.69"S 66°7'12.26"W; 155 m), dpto. Beni (Fig. 9). Subsequently, on 29 September 2009, GSA photographed four at Palmira cattle ranch near San Simón (13°37'30.26"S 66°28'47.05"W; 160 m). Both localities are within the Pampas de Yacuma, dpto. Beni. On 13 October 2009, GSA photographed six along the Loreto–Camiaco road (15°17'1.96"S 64°49'7.92"W; 150 m), dpto. Beni. There are several recent records in the Llanos de Moxos and Cerrado regions of Beni[8], with a gap of >750 km between them and the nearest records in Argentina and Paraguay[8]. Our Beni records suggest that its occurrence had been overlooked previously because of the similarity to juvenile Yellow-headed Caracara *M. chimachima*[11]. Almost all observations were made between late March and mid November, but several austral summer eBird reports[8] (December–February) describe it as common in the Pampas de Yacuma, which suggest that the species is present year-round.

Orange-breasted Falcon *Falco deiroleucus*
On 10 October 2018, C. Lijerón pointed out a perched adult (Fig. 10) to DFL, Micah Riegner and their tour group below Alto Sacramento, along the old La Paz–Coroico highway, dpto. La Paz (c.16°13'S 67°47'W; 1,800 m). There are few Bolivian records of the species[11].

Ihering's Antwren *Myrmotherula iheringi*
On 14 September 2015, MAAJ & AGC trapped and photographed a male (Fig. 11) in a *Guadua* bamboo forest along the río Muyumano (11°27'47.16"S 69°2'3.53"W; 240 m), western dpto. Pando. Previously known only from three widely spread localities in Bolivia, all in western Pando[24].

Dot-backed Antbird *Hylophylax punctulatus*
On 10 October 2015, MAAJ & AGC trapped a pair of this river-edge specialist (Fig. 12) at Tahuamanu Biological Station (11°25'59.43"S 69°5'13.79"W; 250 m), dpto. Pando. The species is known only from a few localities in Bolivia, near the confluence of the ríos Madre de Dios and Beni in east Pando, north Beni and north Santa Cruz departments[11]. Our record represents a westward extension in Bolivia.

Ash-throated Gnateater *Conopophaga peruviana*
On 6 September 2015, MAAJ & AGC trapped and photographed a male (Fig. 13) at Tahuamanu Biological Station (11°26'38.43"S 69°2'58.80"W; 250 m), dpto. Pando. The first documented record in Pando. Previously, there was an undocumented report at Reserva Manuripi[17]. Its presence in Pando was expected given multiple reports from adjacent Peru, in Madre de Dios[8]. Rare in Bolivia, where the species is known from two additional sites in the lowlands of dpto. La Paz[18].

Crested Gallito *Rhinocrypta lanceolata*
On 31 January 2020, WSP observed one foraging on the road near San Lorencito (21°07'14.94"S 64°28'56.97"W; 2,010 m), dpto. Tarija. On 1 February 2020, WSP & LHA observed a pair near the road in Quebrada Quenaquinayu, dpto. Tarija (21°08'18.97"S 64°29'19.11"W; 2,015 m). There is a single previous record from southern Bolivia, in dpto. Chuquisaca[26]. These records suggest that there is a resident Andean population in Bolivia. There are several recent records in eBird[8] for eastern Tarija, but not southwards in the country.

Rufous-fronted Antthrush *Formicarius rufifrons*
On 30 August 2015, MAAJ & AGC heard this species in two localities at Tahuamanu Biological Station (11°26'35.2"S 69°04'58.1"W; 240 m) and on 28 September 2015 along the río Muyumano, dpto. Pando. On 10 December 2019, MAM heard and then trapped one in river edge forest along the río Tahuamanu, dpto. Pando (11°25'52.48"S 69°00'9.54"W; 240 m). There were just two previous records in Bolivia[11] of this retiring and poorly known species.

Point-tailed Palmcreeper *Berlepschia rikeri*
On 30 May 2016, MAAJ collected two (MNK.AV 5605, male, left testis 2 × 1 mm, skull 100% ossified, fat moderate, 38 g; MNK.AV 5606, female, ovary 7 × 4 mm, skull 100% ossified, fat high, 35 g) near Lago Rogaguado (13°01'45.36"S 65°50'42.14"W; 150 m), dpto. Beni. Both were foraging in Moriche palms (*Mauritia flexuosa*). There are few Bolivian records, with previous reports in Beni at Misión Fátima, apparently near San Borja[18], and at least five additional localities[11].

Peruvian Recurvebill *Syndactyla ucayalae*
On 20 September 2015, MAAJ & AGC observed and recorded the song of this species in a

Guadua bamboo forest near the río Muyumano, at Tahuamanu Biological Station (11°27'47.16"S 69°2'3.53"W, 240 m), western dpto. Pando. This habitat specialist was previously known from just three localities in Bolivia, all in western Pando[11].

Chaco Earthcreeper *Tarphonomus certhioides*
During 22–24 November 2019, MAAJ photographed two (Fig. 14) in chaco vegetation near Caipipendi (21°08'39.13"S 63°45'14.54"W; 510 m), dpto. Tarija. There are several recent records in eastern Tarija[11], but ours is the first documented record for the department.

Black-faced Cotinga *Conioptilon mcilhennyi*
On 5 September 2015, MAAJ & AGC photographed one as it foraged in the canopy of riparian forest for c.5 minutes, at Tahuamanu Biological Station (11°26'38.43"S 69°02'58.80"W; 250 m). Subsequently, on 12 December 2019, MAM photographed one in riparian forest near Tahuamanu, dpto. Pando (11°25'51.18"S 69°0'6.93"W; 240 m). These observations and other recent reports indicate that the species is more continuously distributed in western Pando than previously thought[11].

Várzea Schiffornis *Schiffornis major*
On 27 August 2015, MAAJ & AGC trapped one in *várzea* forest along the río Tahuamanu, dpto. Pando (11°25'59.43"S 69°05'13.79"W; 250 m). The first documented record of this habitat specialist in western Pando[11]. Its presence in this region was expected based on the species' occurrence in adjacent Peru[8].

Large Elaenia *Elaenia spectabilis*
On 27 September 2018, together with their tour group, DFL & M. Riegner photographed and sound-recorded a pair nestbuilding (see https://ebird.org/checklist/S48782717) near Laguna Suárez, south-east of Trinidad, dpto. Beni (14°53'26"S 64°50'21"W; 160 m). The photographs and recordings help corroborate the identification. This is the first documented nesting record of this species in Beni, where it was previously thought to be solely an austral winter visitor[11].

Bearded Tachuri *Polystictus pectoralis*
On 20 August 2018, MAAJ photographed one at Curichi Tapera, Área Natural de Manejo Integrado San Matías (17°40'07"S 58°43'54"W; 145 m), dpto. Santa Cruz. This austral migrant is known from few records in Bolivia, all in dpto. Santa Cruz[11]. Other recent records are from San Matías (LSUMZ 169009, male, left testis 1.0 × 0.5 mm, skull 100% ossified, 6.3 g, 31 July 1999) collected by a LSUMZ and MNKM field team, as well as from Lomas de Arena and Otuquis[8].

Crested Doradito *Pseudocolopteryx sclateri*
On 25 July 2015, MAAJ & MAM collected a female (MNK.AV 5607, ovary 5 × 4 mm, oviduct 1 mm diameter, skull 100% ossified, fat moderate, 6.55 g) in a hedgerow adjacent to rice fields near Warnes, dpto. Santa Cruz (17°30'31.4"S 63°01'07.8"W; 320 m). Prior to collection, the bird was observed foraging in and around the aquatic plant *Schoenoplectus californicus* (Cyperaceae). The species occurs in the Llanos de Moxos and easternmost Santa Cruz[11]. This record extends the known range in Santa Cruz significantly to the west[11], but may represent only non-breeding dispersal.

Subtropical Doradito *Pseudocolopteryx acutipennis*
On 17 August 2018, MAAJ photographed one at Curichi Tapera, Área Natural de Manejo Integrado San Matías, dpto. Santa Cruz (17°40'06.23"S 58°43'56.58"W; 140 m). It was foraging at the edge of aquatic vegetation, mainly *Cyperus* sp. (Cyperaceae). Prior to this, specimens were collected in eastern Santa Fe, 138 km south-west of San Matías, dpto. Santa Cruz (LSUMZ 199013, female, ovary 3 × 3 mm, skull 75% ossified, 7.1 g, 22 July 1999; LSUMZ 169012, male, left testis 1 × 1 mm, skull 100% ossified, 6.8 g, 21 July 1999; LSUMZ 169010, female, ovary 4 × 2 mm, skull 75% ossified, 6.7 g, 21 July 1999). There are few lowland records of the species in Bolivia, and it is suspected to be a non-breeding visitor to the region, with nesting confined to Andean marshes[11].

Veery *Catharus fuscescens*
On 26 February 2019, MAM & WSP collected two near Totaizales (18°15'39.24"S 59°44'17.20"W; 770 m), dpto. Santa Cruz, deposited in MNKM (MNK.AV 6200, male, left testis 1 × 1 mm, skull 100% ossified, fat high, 31 g; MNK.AV 6201, female, ovary 11 × 3 mm, greater ovum 1 × 1 mm, skull 100% ossified, fat high, 39.2 g). The winter distribution of this species has long been controversial[9,18,22], but it is now known to be centred on the Chiquitania region[7]. It is known in Bolivia from a very few widely scattered records.

Swainson's Thrush *Catharus ustulatus*
On 4 November 2015, MAM, AGC & M. Herrera observed one (Fig. 15) in *várzea* forest at Abuna Biological Station (10°05'22.30"S 66°50'14.59"W; 140 m), dpto. Pando, which is the first record for the department[10]. On 24 February 2019, MAM & WSP collected a female (MNK.AV 6202, ovary 7 × 3 mm, skull 100% ossified, fat high, 28.6 g) at Totaizales (18°15'15.29"S 59°44'31.70"W; 860 m), Valle de Tucabaca Protected Area; and on 15 December 2019, MAAJ & MAM collected a male (MNK.AV. 5908, left testis 1.6 × 1.1 mm, skull 100% ossified, 22.5 g) in Taturuqui (17°54'09.85"S

60°40'50.81"W; 370 m). Both records were in dpto. Santa Cruz, in Chiquitano dry forest, and are only the third and fourth records in eastern Bolivia[25,29]. They suggest that the species may winter in Chiquitano dry forest, which represents similar habitat to semi-deciduous forests of the Machariapo Valley in La Paz, where it is abundant in December and January. A common boreal migrant to mid elevations in the Andes, but very few records in the lowlands of Bolivia.

Tropical Parula *Setophaga pitiayumi*
On 12 July 2002, OMZ collected a male (MNK. AV 6017, left testis 2 × 1 mm, skull 100% ossified, fat light, 6 g) c.1 km south of Toro Toro, dpto. Potosí (17°59'8"S 65°50'28"W; 2,760 m), in a mixed flock comprising Yellow-billed Tit-Tyrant *Anairetes flavirostris*, Blue-and-yellow Tanager *Rauenia bonariensis*, Masked Gnatcatcher *Polioptila dumicola* and Purple-throated Euphonia *Euphonia chlorotica*, apparently feeding on *Schinus mole* fruits, c.12 m up. The specimen is the first record for Potosí.

Connecticut Warbler *Oporornis agilis*
DFL, MAAJ, RST, MAM & J. Schmitt observed at least ten on 21, 26 and 27 December 2012 and another 6+ individuals on 28–29 January 2019, in the upper Machariapo Valley, c.40 km north of Apolo (14°37.14'S 68°25.60'W; 1,220 m), dpto. La Paz (Fig. 16). At this locality, the species is present in low-stature, dense deciduous scrub (canopy c.5–7 m), with little or no overstorey, at elevations of 1,200–1,500 m. The habitat is near-impenetrable, so the species is easily overlooked if its voice is not known. Playback of call notes resulted in moderate to strong response from birds of both sexes, suggesting territoriality. A few observations without playback indicated that the birds remained on or near the ground in dense understorey, where they were only detected by occasional calls (XC 121778, 121779, 121781; ML 139521361, 139521371, 139521391, 139519191, 139519171, 139519161). The species winters in South America, but is known from few records due to its secretive habits[21]. This large number of records—more than all previous Bolivian winter reports combined—suggests that deciduous inter-Andean valleys may be an important non-breeding habitat. Geolocator studies indicate that birds breeding in Manitoba, Canada, migrate to sites further east in Chiquitania and Chaco habitats of Bolivia, Paraguay and south-east Amazonian Brazil[16]. We suspect that the Machariapo Valley harbours a small, isolated wintering population. Previous records in Bolivia are from Chaco dry forest in dpto. Santa Cruz[10,16.]

Plumbeous Sierra Finch *Geospizopsis unicolor*
On 13 June 2019, DRR observed an individual at Salsipuedes, Pucara, dpto. Santa Cruz (18°40'43.84"S 64°07'35.88"W; 2,890 m) (Fig. 17). This is the first record of this high-elevation species for Santa Cruz.

Great-billed/Large-billed Seed Finch *Sporophila maximiliani/crassirostris*
On 17 and 20 August 2018, MAAJ observed two seed finches tentatively identified as *S. maximiliani* (Fig. 18) at Curichi Tapera, dpto. Santa Cruz (17°40'06.23"S 58°43'56.58"W; 140 m). They were vocalising from aquatic vegetation, predominantly *Cyperus* sp. In Bolivia, *S. maximiliani* is known from several records in the Llanos de Moxos, dpto. Beni[7], but there are just three published records in Santa Cruz[7,19,28]. If identification of the Curichi Tapera birds can be corroborated, these records would extend the species' known range in Bolivia c.390 km south-west, although the observations were anticipated given its presence in Brazil[27].

On 4 September 2014, DFL and a tour group encountered a flock of >150 (Fig. 19) of large white-billed *Sporophila* seedeaters outside the city of Trinidad, near Laguna Suárez (14°52'S 64°53'W; 150 m), dpto. Beni. They appeared to be a nomadic group, with no singing males. The sizes of the bills were variable, but their smooth texture and bright colour suggested they were *S. crassirostris*. However, this species is not represented by specimens from Beni. Confirmation of the identity of white-billed seed finches in Bolivia is desirable, but probably requires specimens.

Black-billed Seed Finch *Sporophila atrirostris*
On 16 January 2017, RR photographed a vocalising individual (Fig. 20) between two agricultural fields near the río Víbora, northern dpto. Santa Cruz (17°03'27"S 64°29'46"W; 220 m). This is c.50 km south-southeast of the previous southernmost record in Bolivia[15] and is only the fourth published record for the country, although *S. a. gigantirostris* was described from Bolivia[4,14,15].

Blue-grey Tanager *Thraupis episcopus*
On 19 August 2012, DRR photographed one at Piso Firme (Fig. 21), dpto. Santa Cruz (13°37'45.51"S 61°44'11.21"W; 160 m). On 7 August 2014, DRR photographed one near the río Paragua, Porvenir area, dpto. Beni (13°34'22.43"S 61°49'18.53"W; 160 m). These records extend the species' range in Beni, and represent the first record for Santa Cruz, respectively.

Progress in ornithology in Bolivia has been remarkable in recent years, especially since the publication of *Birds of Bolivia*[11]. This guide has been an important tool for conservationists and

Figure 15. Swainson's Thrush *Catharus ustulatus*, Abuna Biological Station, dpto. Pando, Bolivia, 24 February 2019 (Miguel Á. Montenegro)

Figure 16. Connecticut Warbler *Oporornis agilis,* Machariapo Valley, dpto. La Paz, Bolivia, 29 January 2019 (Miguel Á. Aponte)

Figure 17. Plumbeous Sierra Finch *Geospizopsis unicolor,* Salsipuedes, dpto. Santa Cruz, Bolivia, 13 June 2019 (Darwin Ric)

Figure 18. Great-billed/Large-billed Seed Finch *Sporophila maximiliani/crassirostris*, Curichi Tapera, dpto. Santa Cruz, Bolivia, 20 August 2018 (Miguel Á. Aponte)

Figure 19. Large-billed Seed Finches *Sporophila crassirostris,* Trinidad, dpto. Beni, Bolivia, 4 September 2014 (Daniel F. Lane)

Figure 20. Black-billed Seed Finch *Sporophila atrirostris*, Víbora river, dpto. Santa Cruz, Bolivia, 16 January 2017 (Roger Ramírez)

Figure 21. Blue-grey Tanager *Thraupis episcopus*, Piso Firme, dpto. Santa Cruz, Bolivia, 7 August 2014 (Darwin Ric)

decision-makers to learn about the richness and distribution of all Bolivian bird species. However, we believe that there is still much to be discovered, with evidence for this supplied by the novel records presented herein. A major challenge is the validation of many undocumented records that are reported monthly online[8], but not adequately reported in scientific publications. In this sense, it is important to develop a Bolivian committee for the validation of ornithological records.

Acknowledgements

We thank the people and institutions that supported our field work during different studies: Edson Cortez, Romer Miserendino, Patricia Justiniano, Miguel Ángel Velásquez, Limber Medellín, Mauricio Herrera, Robb Brumfield, Anna Hiller, Oscar Johnson, Matt Brady, Jessica Terrill, Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, ACEAA (Asociación Boliviana para Investigación y Conservación de Ecosistemas Andino-Amazónico), PROMETA (Protección del Medio Ambiente Tarija), CEPF (Critical Ecosystem Partnership Fund), Ramón Ruiz-Jarillo, Josep Estivill (Associació d'Espeleologica Tarragona), Sebastian K. Herzog and James V. Remsen. DFL's work was financed in part by Field Guides Inc. DFL and RST's work was financed by Louisiana State University Museum of Natural Science and the Coypu Foundation. Mauricio Moreno, Roly Cabrera, Pablo Ribera, Juan Saavedra and staff of the Concesión Forestal CINMA-San Martín offered various support. Thanks also to John Bates (Field Museum of Natural History, Chicago) for providing photographs of Bolivian *Sporophila* specimens, and Nicholas Mason (Louisiana State University Museum of Zoology) for providing data. We are also grateful to S. K. Herzog and Juan Quillen Vidoz for helpful comments on the submitted version of this paper.

References

1. Balderrama, J. A., Olivo, C. & Saucedo C. M. (2009) *Spizaetus isidori*. En: Ministerio de Medio Ambiente y Agua (2009) *Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia*. La Paz: Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
2. Baptista, L. F., Trail, P. W. & Horblit, H. M. (1997) Family Columbidae (pigeons and doves). In: del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. (eds.) *Handbook of the birds of the world*, 4. Barcelona: Lynx Edicions.
3. BirdLife International (2021) Species factsheet: *Spizaetus isidori*. http://www.birdlife.org (12 December 2021).
4. Bond, J. & Meyer de Schauensee, R. (1939) Descriptions of new birds from Bolivia. Part I: oscines. *Not. Naturae* 12: 1–5.
5. Brady, M. L., Hiller, A. E., Rumiz, D. I., Herzog-Hamel, N. L. & Herzog, S. K. (2019) First Bolivian record of Laughing Gull *Leucophaeus atricilla*, and two noteworthy records of *Fulica* coots from Laguna Guapilo, dpto. Santa Cruz. *Cotinga* 41: 98–100.
6. Brumfield, R., Maillard, O., Faucett, R., Sánchez, G., Rohwer, V., Catari, J. C., Schmitt, G., Schmitt, D., Strem, R. & Mamani, A. M. (2004) Birds of the Laguna Kaukaya area, a semi-humid valley in the foothills of departamento Santa Cruz, Bolivia. *Orn. Neotrop.* 15: 381–398.
7. Davis, S. (1993) Seasonal status, relative abundance and behavior of the birds of Concepción, Dpto. Santa Cruz, Bolivia. *Fieldiana Zool.* 71: 1–33.
8. eBird (2021) eBird: an online database of bird distribution and abundance. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. www.ebird.org (accessed 12 December 2021).
9. Heckscher, C. M., Hallet, M. R. & Stampul, P. M. (2015) Intratropical migration of a Nearctic-Neotropical migratory songbird (*Catharus fuscescens*) in South America with implications for migration theory. *J. Trop. Ecol.* 31: 285–289.
10. Herzog, S. K., García-Solíz, V. H. & Davis, S. E. (2009) Status of the Cerulean Warbler (*Dendroica cerulea*) at the southern terminus of its non-breeding range, with a review of other Nearctic-Neotropical migrant Parulidae in Bolivia. *Orn. Neotrop.* 20: 121–130.
11. Herzog, S. K., Terrill, R. S., Jahn, A. E., Remsen, J. V., Maillard, O., García-Solíz, V. H., Macleod, R., Maccormick, A. & Vidoz, J. Q. (2016) *Birds of Bolivia. Field guide.* Santa Cruz de la Sierra: Asociación Armonía.
12. Ibisch, P. L. & Mérida, G. (2003) *Biodiversidad: la riqueza de Bolivia.* Santa Cruz de la Sierra: Ed. FAN.
13. Kirwan, G. M. (1996) Family Rostratulidae (painted-snipes). In: del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. (eds.) *Handbook of the birds of the world,* 3. Barcelona: Lynx Edicions.
14. Lane, D. F. (2014) New and noteworthy records of birds in Bolivia. *Cotinga* 36: 56–67.
15. Mayer, S. (1996) *Birds of Bolivia.* DVD-ROM. Westernieland: Bird Songs International.
16. McKinnon, E. A., Artuso, C. & Love, O. P. (2017) The mystery of the missing warbler. *Ecology* 98: 1970–1972.
17. Miserendino, R., Aguape, R., Arellano, R., González, L., Torrico, A., Torrez, L., Yunoki, T. & Yagami, T. (2003) *Biodiversidad de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi*. Cobija: Herencia.
18. Parker, T. A., Castillo, A., Gell-Mann, M. & Rocha, O. (1991) Records of new and unusual birds from northern Bolivia. *Bull. Brit. Orn. Club* 111: 120–138.
19. Parker, T. A., Gentry, A. H., Foster, R. B., Emmons, L. H. & Remsen, J. V. (1993) *The lowland dry forests of Santa Cruz, Bolivia: a global conservation priority.* RAP Working Papers 4. Washington, DC: Conservation International.
20. Piersma, T. (1996) Family Scolopacidae (sandpipers, snipes and phalaropes). In: del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. (eds.) *Handbook of the birds of the world,* 3. Barcelona: Lynx Edicions.
21. Pitocchelli, J., Bouchie, J. & Jones, D. (1997) Connecticut Warbler (*Oporornis agilis*). In: Poole, A. & Gill, F. (eds.) *The birds of North America*, no. 320. Philadelphia: Academy of Natural Sciences & Washington, DC: American Ornithologists' Union.
22. Remsen, J. V. (2001) True winter range of the Veery (*Catharus fuscescens*): lessons for determining winter ranges of species that winter in the tropics. *Auk* 118: 838–848.
23. Remsen, J. V., Areta, J. I., Bonaccorso, E. Claramunt, S., Jaramillo, A., Lane, D. F., Pacheco, J. F., Robbins, M. B., Stiles, F. G. & Zimmer, K. J. (2021) A classification of the bird

species of South America. http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm (accessed 12 December 2021).
24. Schulenberg, T. S., Quiroga, C. O., Jammes, L. & Moskovits, D. (2000) Aves / Birds. In: Alverson, W. S., Moskovits, D. K. & Shopland, J. M. (eds.) *Bolivia: Pando Río Tahuamanu*. Rapid Biological Inventories 1. Chicago: The Field Museum.
25. Tobias, J. A. & Seddon, N. (2002) Mammals and birds recorded in Noel Kempff Mercado National Park, Bolivia. www.birdtours.co.uk/tripreports/bolivia/b013/b012002.htm.
26. Tobias, J. A. & Seddon, N. (2007) Ornithological notes from southern Bolivia. *Bull. Brit. Orn. Club* 127: 293–300.
27. Ubaid, F. K., Silveira, L. F., Medolago, C. A. B., Costa, T. V. V., Francisco, M. R., Barbosa, K. V. C. & Júnior, A. D. S. (2018) Taxonomy, natural history, and conservation of the Great-billed Seed-Finch *Sporophila maximiliani* (Cabanis, 1851) (Thraupidae, Sporophilinae). *Zootaxa* 4442: 551–571.
28. Vidoz, J., Aponte, M. A., Velásquez, M. A & Alarcón, R. (2010) Contribución al conocimiento de la avifauna del Parque Nacional Kaa-Iya del Gran Chaco, departamento de Santa Cruz, Bolivia. *Rev. Bras. Orn.* 18: 32–44.
29. Vidoz, J. Q., Jahn, A. E. & Mamani, A. M. (2010) The avifauna of Estación Biológica Caparú, Bolivia. *Cotinga* 32: 51–68.

Miguel Ángel Aponte
Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Av. Irala 565, CP 2489, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. E-mail: miguel.aponte09@gmail.com.

Darwin Ric
Estación Aracatana, Av. Victor Paz Estensoro, Montero, Santa Cruz, Bolivia.

Oswaldo Maillard Z.
Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano, Av. Ibérica calle 6 Oeste 95, esq. Puerto Busch, Santa Cruz, Bolivia.

Daniel F. Lane
Louisiana State University Museum of Natural Science, 119 Foster Hall, Baton Rouge, Louisiana, USA.

Ryan S. Terrill
Moore Lab of Zoology, Occidental College, 1600 Campus Road, Los Angeles, USA.

Abraham Gabriel Calle
Universidad Amazónica de Pando, Centro de Investigación y Producción para la Amazonia, Av. 9 de febrero 001, Pando, Bolivia.

Roger Ramírez
El Floripondio, Carretera a Saavedra km 7, Montero, Santa Cruz, Bolivia.

Miguel Ángel Montenegro, Rosario Arispe, Luis Hernán Acosta
Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Av. Irala 565, CP 2489, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Marcia Mireya Salvatierra
Asociación Armonía, Av. Lomas de Arena 400, CP 3566, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Willian Sergio Pantoja
Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Av. Irala 565, CP 2489, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Gustavo Sánchez
Asociación Boliviana para la Conservación de las Aves "Aves Bolivianas", Km 8½ doble vía La Guardia, Barrio 23 de diciembre, Pasillo Camiri s/n, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Diego Aliaga-Pantoja
Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP), Av. Francisco Bedregal y Víctor Sanjinés 2904, La Paz, Bolivia.

Distress calls of Black-headed Nightingale-Thrush *Catharus mexicanus* and Chestnut-capped Brushfinch *Arremon brunneinucha*

Danny Zapata and Samuel E. I. Jones

Received 16 October 2020; final revision accepted 14 January 2022
Cotinga 44 (2022): 19–23
published online 1 July 2022

Las llamadas de angustia son vocalizaciones fuertes y altamente localizables, típicamente exhibidas por las aves cuando son atrapadas por un depredador. La función de estas llamadas está determinada en gran parte por sus propiedades acústicas. Por lo tanto, las descripciones de las llamadas de angustia representan un paso fundamental hacia la comprensión de la función y la relevancia evolutiva de estas señales. En esta nota proporcionamos la primera descripción de las llamadas de angustia de dos aves neotropicales: Zorzal Cabecinegro *Catharus mexicanus* y Saltón Cabecicastaño *Arremon brunneinucha*. Alentamos a los investigadores a proporcionar estas descripciones en otras especies de aves para aumentar el conocimiento de la naturaleza de estas señales en diferentes linajes.

Distress calls are highly specialised signals emitted by birds when captured by a predator or handled by a human[15]. They are typically loud signals exhibiting a harmonic and sometimes harsh structure slowly modulated in frequency[1]. The structure of distress calls is thought to be similar across species, showing an apparent structural convergence[12,13], presumably as a result of similar selective pressures acting on them. Several hypotheses have been advanced to explain their function, including startling a predator into releasing the bird[7], attracting a secondary predator[9,10], and calling for help[19]. While avian distress calls tend to be acoustically similar among species, this relative similarity does not necessarily mean that they serve the same function. Indeed, their function is expected to vary in relation to different factors, such as species ecology and social organisation[12]. Furthermore, despite the relative uniformity of these signals, calls of different species may vary in length, frequency modulation, bandwidth, harmonic structure and harshness[2]. Because the function of these signals is—at least partly—determined by their acoustic characteristics[12], descriptions of distress calls represent a fundamental step towards understanding both their ecological functions and evolutionary relevance. Because capture by a predator is simulated during mist-netting (when a bird is handled) and birds readily produce distress calls during such interactions, these settings provide good opportunities to document distress calls.

Here, we provide the first descriptions of the distress calls of two Neotropical birds: Black-headed Nightingale-Thrush *Catharus mexicanus* and Chestnut-capped Brushfinch *Arremon brunneinucha*. We then discuss opportunities for ornithologists to collect and archive similar data, as a thorough acoustic dataset is a fundamental step towards understanding the evolution of acoustic signals.

Methods

From June to August 2019, we opportunistically obtained recordings from vocalising birds while conducting mist-netting sessions operated during 06h00–12h00 in Cusuco National Park, San Pedro Sula, Honduras (15°31'10.6248"N 88°14'27.9708"W; 2,000 m elevation). Such vocalisations in the hand are unlike acoustic observations of the species in the field because comparable events of acute distress (e.g., predator capture) are rarely witnessed. As such, when vocalisations differed from the species' vocalisations in the field and were given in response to close human contact, we determined them as distress calls. Whenever a mist-net check was performed, a recordist (DZ) used the built-in microphone of a Marantz PMD661MKII to record distress calls of birds vocalising in the mist-net and / or when the bird was handled by a researcher to take mensural data. All distress calls were recorded as uncompressed, 16-bit WAV files with a sample rate of 48 kHz.

Recordings were analysed using the software Raven Pro 1.6[5]. Qualitative descriptions of calls were performed by visual inspection of sonograms (150-point FFT length Hann window, 90% overlap, 460 Hz filter bandwidth) following the Pieplow[17] terminology for tone qualities and pitch patterns. Length of calls was measured via cursor placement on the oscillogram, as this representation of sound clearly shows the onset and offset of each vocalisation given the good signal-to-noise ratio of our recordings. Four frequency measurements were considered: lowest, highest and peak frequency, plus bandwidth. All measurements were obtained using a power spectrum (512-point FFT length Hann window, 90% overlap, 135 Hz filter bandwidth) to avoid dramatic biases in frequency measurements obtained with cursor placement in sonograms[21].

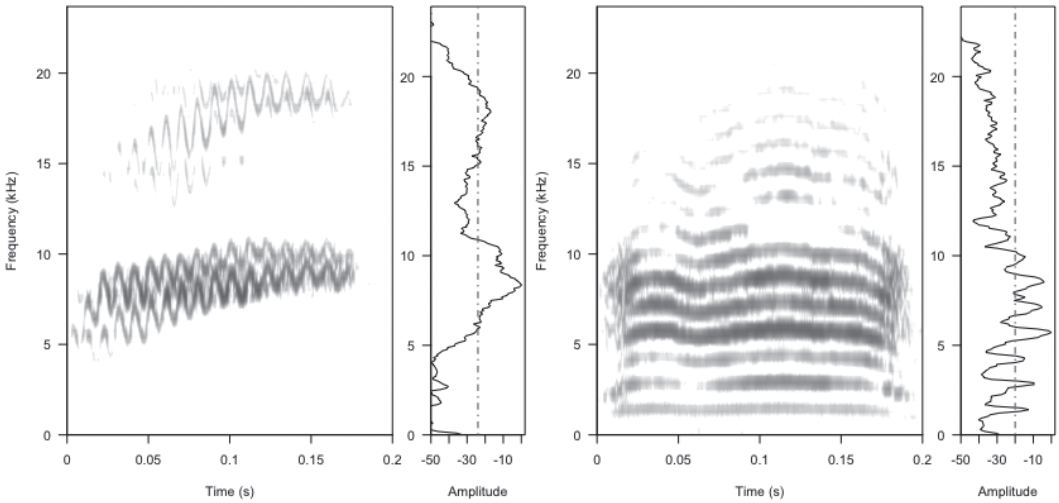


Figure 1. Close-up sonogram view of the distress calls elicited by Chestnut-capped Brushfinch *Atlapetes brunneinucha* (left) and Black-headed Nightingale-Thrush *Catharus mexicanus* (right) recorded in broadleaf forest at Cusuco National Park, San Pedro Sula, Honduras, June 2019. Power spectrums next to sonograms represent the distribution of energy in the frequency domain. Red dotted lines mark the -24 and -20 dB threshold, respectively. Note the highly modulated frequency call in *A. brunneinucha* in contrast to the hardly modulated and highly harmonic call of the *C. mexicanus*. Graphs obtained using *seewave* R package[20].

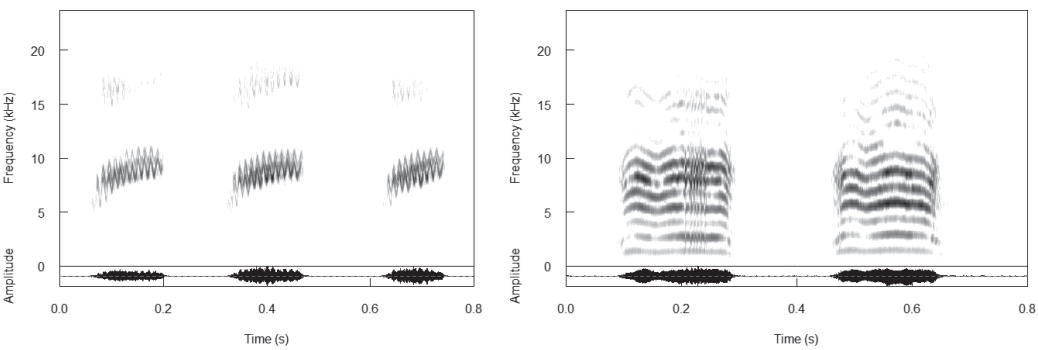


Figure 2. Sonogram view of a sequence of distress calls elicited by Chestnut-capped Brushfinch *Atlapetes brunneinucha* (left) and Black-headed Nightingale-Thrush *Catharus mexicanus* (right) recorded in broadleaf forest at Cusuco National Park, San Pedro Sula, Honduras, June 2019. Oscillograms below show the distribution of energy in the time domain. Note the shorter length of *A. brunneinucha* calls, which permits more vocalisations to be rendered in the same time lapse compared to *C. mexicanus*. Graphs obtained using *seewave* R package[20].

We set a mark from the max. amplitude frequency to identify lowest and highest frequencies for both species: -24 dB for *A. brunneinucha* and -20 dB for *C. mexicanus* (Fig. 1). These amplitude thresholds were chosen *a priori* based on the recording quality so that they would encompass most of the sound energy above the background noise. These thresholds permitted standardised measurements among recordings for each species. We obtained recordings from five *A. brunneinucha* and two *C. mexicanus* (Table 1), and for each individual five calls were measured (total calls analysed: 25 for *A. brunneinucha* and ten for *C. mexicanus*). For *A. brunneinucha* measurements were performed only on fundamental frequency (Fig. 1).

Results

Black-headed Nightingale-Thrush *Catharus mexicanus*

Distress calls were characterised by a broadband marked harmonic structure (>15 harmonics) with an overslurred pitch pattern exhibiting very little frequency modulation and a variable noisy quality

among vocalisations (Fig. 2). Calls showed a narrow spacing between harmonics (c.640 Hz), making them sound relatively low-pitched[17]. The peak frequency of calls fell around 7.5 kHz (Table 1), giving a nasal quality to the signals as most energy is concentrated in a harmonic higher up the fundamental and close to the middle of all those present in each call. In terms of frequency, peak frequency was the measurement that showed the least variation (Table 1). Some variation can be observed by visual inspection of sonograms in terms of the harsh noisy quality of sounds that might be directly related to handling the bird while measuring it. Aside from this variation, overall tone quality and pitch pattern was very constant.

Chestnut-capped Brushfinch *Arremon brunneinucha*
Distress calls were characterised by an upslurred pitch pattern rising in frequency (i.e., a lower frequency at the onset of the signal compared to the offset), and a rapid frequency-modulated structure with a noisy quality (Fig. 2). This rapid modulation in pitch creates up-and-down 'squiggles' on the spectrogram, which along with the vertical space covered by the calls give them a fine-buzz tonal quality. The number of peaks observed during the modulation varied from six to 15, which were separated by relatively constant intervals (c.0.01 second). Although lacking a marked harmonic structure, one harmonic (aside of the fundamental) can be observed appearing above the 12 kHz threshold with less intensity (Fig. 1). Even when calls differed in lowest and highest frequency, peak frequency was very constant and was the least variable feature individually (Table 1). One individual identified as a juvenile had a slightly greater high frequency (10.6 kHz)—and in turn, a wider frequency bandwidth (5.4 kHz)—but showed the same overall similarity in structure. The general pattern described above was very well conserved in every vocalisation. Overall tonal quality and pitch pattern was very constant within and between individuals.

Discussion

We present the first formal descriptions of the distress calls produced by two Neotropical bird species. The two produced very different types of calls: a noisy rapidly modulated call with no marked harmonic structure in *A. brunneinucha*, and a slowly modulated call with a marked harmonic structure in *C. mexicanus* (Fig. 1). Although caution is always needed with small sample sizes, there are reasons to believe that our preliminary descriptions have some external validity, if not for the species as a whole, at least for the regional population. First, the acoustic structure of distress calls is believed to be innate[16], leaving little room for pronounced variability, especially for signals with an immediate function to avoid predation. Second, visual inspection of sonograms suggests highly stereotypical form (Fig. 2) both within and between individuals. The subtle differences in each rendering of the call presumably indicate slightly different motivational states of an individual, reflecting its degree of aggressiveness and appeasement[14].

Although structural convergence is presumed to occur between distress calls, the observed differences are known to occur in interspecific comparisons[2,12,13]. The structure of the signal is inherently related to its function, which varies between species according to differences in factors such as ecology and social organisation[11]. Thus, differences in structure might be closely related to a different information, aligning with any of the hypotheses advanced to explain the function of distress calls[10]. Although calls showed structural differences, both shared characteristics that make sounds easier to locate by receivers, namely an abrupt onset and offset that permits time-arrival-difference detection[11], a broad frequency range that permits phase-difference detection, and high-frequency components that permit intensity-difference detection[4]. Additionally, as both species were captured in the same habitat, any habitat-induced selective pressures on transmission are expected to shape their signals in a similar way.

One explanation for the observed differences between species is their intra- and interspecific social behaviour, which might have shaped both the structure and function of distress calls. For example, in all five cases where *A. brunneinucha* was recorded, Common Chlorospingus *Chlorospingus flavopectus* suddenly appeared checking the constrained individual from a safe distance, surrounding the site

Table 1. Summary of mean (± SD) sonographic measurements for Chestnut-capped Brushfinch *Atlapetes brunneinucha* and Black-headed Nightingale-Thrush *Catharus mexicanus* recorded in broadleaf forest at Cusuco National Park, San Pedro Sula, Honduras, June 2019. Each value represents the mean (followed by the standard deviation).

Species	No of individuals recorded	Lowest frequency (Hz)	Highest frequency (Hz)	Peak frequency (Hz)	Bandwidth (Hz)	Call length (seconds)
A. brunneinucha	5	5,918 (685)	9,785 (629)	7,963 (94)	3,867 (1239)	0.13 (0.04)
C. mexicanus	2	1,380 (295)	14,309 (3010)	7,566 (729)	12,930 (3305)	0.26 (<0.01)

and uttering high-pitched vocalisations, congruent with either the information-gathering hypothesis, whereby individuals obtain valuable information witnessing the predator-prey interaction and use it to avoid depredation in the future[6], and the call-for-help hypothesis, whereby distress calls are used to solicit the aid of kin or reciprocal altruists[18]. Given that *A. brunneinucha* and *C. flavopectus* occasionally join mixed-species flocks[8], it is possible that over evolutionary time they have developed responsiveness to the other species' calls. However, this would require further research aimed at assessing interspecific responsiveness of distress calls.

Documenting distress calls

Our understanding of distress calls and their acoustic characteristics remains in its infancy, especially in tropical birds. Despite the challenges involved in observing and documenting these calls in the field (i.e., observing live predation events), field ornithologists who regularly handle birds are ideally placed to document distress calls. While we recommend using dedicated sound-recording equipment (i.e., a shotgun or parabolic microphone coupled to a recorder) to document these events, recordings can be easily obtained using applications on a smartphone or tablet device. These applications allow to record in uncompressed .WAV format and sampling frequencies of at least 44.1 kHz, which are desirable parameters for bird recordings and subsequent analyses. We strongly encourage ornithologists to document distress calls of as many unique individuals as possible and to archive their recordings in online repositories such as xeno-canto (www.xeno-canto.org) and the Macaulay Library (www.macaulaylibrary.org) along with relevant information, and tag them 'distress calls'. We also encourage ornithologists who observe predation events in the field to document and describe their observations in terms of inter- or intra-specific reactions to pair recordings in the hand with observations in the field[3]. By documenting distress calls, ornithologists can readily contribute to our understanding of both their acoustic diversity and ecological function, adding substrate for deeper questions related to information decoding in birds.

Acknowledgements

We are indebted to Operation Wallacea in Honduras for their valuable support of our field work. All field work was undertaken under permit DE MP 005-2020 issued by Instituto de Conservación Forestal (ICF). Recordings are available in Macaulay Library (*C. mexicanus*: ML 397862351, ML 397862361; *A. brunneinucha*: ML 397862481, ML 397862641, ML 397862671, ML 397862781, ML 397862871). We thank Rodrigo Morales and Zeltia López-Gallego for their help during mist-netting sessions. We also thank Jorge Luis Borges for valuable comments on previous versions of the manuscript. Finally, we acknowledge the great literature review by Alexandra Elbakyan.

References

1. Aubin, T. (1991) Why do distress calls evoke interspecific responses? An experimental study applied to some species of birds. *Behav. Process.* 23: 103–111.
2. Aubin, T. & Brémond, J. C. (1989) Parameters used for recognition of distress calls in two species: *Larus argentatus* and *Sturnus vulgaris*. *Bioacoustics* 2: 23–33.
3. Bladon, A., Jones, S. E. I., Collar, N. J., Dellelegn, Y., Donald, P. F., Gedeon, K., Green, R. E., Spottiswoode, C. N., Töpfer, T. & Wondafrash, M. (2016) Further notes on the natural history of the Ethiopian Bush-crow *Zavattariornis stresemanni*. *Bull. Afr. Bird Club* 23: 27–45.
4. Catchpole, C. K. & Slater, P. J. B. (2008) *Bird song: biological themes and variations*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
5. Charif, R. A., Waack, A. & Strickman, L. M. (2010) *Raven Pro 1.4 user's manual*. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology.
6. Conover, M. R. (1987) Acquisition of predator information by active and passive mobbers in ring-billed gull colonies. *Behaviour* 102: 41–57.
7. Driver, P. M. & Humphries, D. A. (1969) The significance of the high-intensity alarm call in captured passerines. *Ibis* 111: 243–244.
8. Hilty, S. L. & Brown, W. L. (1986) *A guide to the birds of Colombia*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
9. Högstedt, G. (1983) Adaptation unto death: function of fear screams. *Amer. Natur.* 121: 562–570.
10. Koenig, W. D., Stanback, M. T., Hooge, P. N. & Mumme, R. L. (1991) Distress calls in the Acorn Woodpecker. *Condor* 93: 637–643.
11. Marler, P. (1955) Characteristics of some animal calls. *Nature* 176: 6–8.
12. Marler, P. (2004) Bird calls: a cornucopia for communication. In: Marler, P. & Slabbekoorn, H. (eds.) *Nature's music*. San Diego, CA & London, UK: Academic Press.
13. Martin, J. P., Doucet, S. M., Knox, R. C. & Mennill, D. J. (2011) Body size correlates negatively with the frequency of distress calls and songs of Neotropical birds. *J. Field Orn.* 82: 259–268.
14. Morton, E. S. (1977) On the occurrence and significance of motivation-structural rules in some bird and mammal sounds. *Amer. Natur.* 111: 855–869.
15. Neudorf, D. L. & Sealy, S. G. (2002) Distress calls of birds in a Neotropical cloud forest. *Biotropica* 34: 118–126.
16. Norris, R. A. & Stamm, D. D. (1965) Relative incidence of distress calls or "squeals" in mist-netted birds. *Bird-Banding* 36: 83–88.
17. Pieplow N. (2019) *Peterson field guide to bird sounds of western North America*. New York: Houghton Mifflin Harcourt.

18. Rohwer, S., Fretwell, S. D. & Tuckfield, R. C. (1976) Distress screams as a measure of kinship in birds. *Amer. Midl. Natur.* 96: 418–430.
19. Stefanski, R. A. & Falls, J. B. (1972) A study of distress calls of Song, Swamp, and White-throated Sparrows (Aves: Fringillidae). II. Interspecific responses and properties used in recognition. *Can. J. Zool.* 50: 1513–1525.
20. Sueur, J., Aubin, T. & Simonis, C. (2008) Seewave, a free modular tool for sound analysis and synthesis. *Bioacoustics* 18: 213–226.
21. Zollinger, S. A., Podos, J., Nemeth, E., Goller, F. & Brumm, H. (2012) On the relationship between, and measurement of, amplitude and frequency in birdsong. *Anim. Behav.* 84: e1–e9.

Danny Zapata
Dept. of Biology, Missouri State University, Springfield, MO, USA. E-mail: dz33s@missouristate.edu.

Samuel E. I. Jones
School of Biological Sciences, Royal Holloway University of London, Egham, Surrey, UK; and Institute of Zoology, Zoological Society of London, Regents Park, London, UK.

Inventario y nuevos registros de la avifauna de San Pedro de los Milagros, dpto. Antioquia, Colombia

Sergio Chaparro-Herrera, Andrea Lopera-Salazar, Rodolfo Correa Peña y Juan L. Parra

Received 3 November 2020; final revision accepted 10 December 2021
Cotinga 44 (2022): 24–42
published online 1 July 2022

We present an avifaunal inventory for the municipality of San Pedro de los Milagros, Antioquia, in the northern Central Andes of Colombia, at 2,440–3,040 m, based on studies conducted between 2014 and 2021. To this, we add historical records, such as museum specimens collected before the 1970s, and information presented by Donegan *et al.*[16]. The inventory totals 230 species, or 23.8% of the bird species heretofore reported for Antioquia[8]. Remarkable records include three endemic species: Colombian Chachalaca *Ortalis columbiana*, Olive-headed Brushfinch *Atlapetes flaviceps* and Antioquia Brushfinch *A. blancae*, two of which are globally threatened (*A. flaviceps* and *A. blancae*), 13 near-endemic species (of which Noble Snipe *Gallinago nobilis* and Black-billed Mountain Toucan *Andigena nigrirostris* are Near Threatened), and two widespread species at some risk (Ruddy Pigeon *Patagioenas subvinacea* and Eastern Meadowlark *Sturnella magna*). We present details of new records or range extensions for Tawny-rumped Tyrannulet *Phyllomyias uropygialis*, Bicoloured Wren *Campylorhynchus griseus*, Pale-breasted Thrush *Turdus leucomelas*, Thick-billed Euphonia *Euphonia laniirostris*, *Atlapetes flaviceps*, *A. blancae*, *Sturnella magna*, Bananaquit *Coereba flaveola* and Black-faced Tanager *Schistochlamys melanopis*. Changes between different studies across a 40-year period are discussed, some of which appear to be the result of anthropogenic factors like habitat conversion or climate change. Continued studies and further inventories should inform efforts to develop conservation measures for this important area.

Uno de los primeros pasos para estudiar y conservar la biodiversidad es conocer los elementos que la componen, por lo que la obtención de registros es de gran relevancia para áreas con escasa información[41]. Sin embargo, pese a que Colombia es el país con mayor riqueza de aves en el mundo[3], existe aún limitada información sobre varias regiones debido a las dificultades de acceso[3] y al escaso hábito de publicar resultados de muestreos[25].

El conocimiento sobre la avifauna de San Pedro de los Milagros, depto. de Antioquia, Colombia (en adelante, San Pedro), es limitado pese a su cercanía geográfica a Medellín, capital de Antioquia. Solo se han publicado registros de las colecciones realizadas por los hermanos de La Salle, entre las décadas 1920 y 1970[36] y, más recientemente, una evaluación rápida de la avifauna de San Pedro[16]. En este trabajo presentamos una revisión actualizada de los registros publicados de aves de San Pedro, y sumamos nuestras observaciones realizadas durante trabajo de campo entre 2014 y 2021. Nuestro objetivo es dar a conocer la riqueza y composición de aves presente en esta importante zona del país.

En San Pedro se redescubrió recientemente al críticamente amenazado Gorrión-Montés Paisa *Atlapetes blancae*[12] y alberga otras especies de fauna y flora endémicas y/o amenazadas de importancia para su conservación, como el Gorrión-Montés de Anteojos *Atlapetes flaviceps*, la serpiente tierrera *Atractus lasallei*, algunas mariposas de la familia Nymphalidae como *Lymanopoda casneri*, *Panyapedaliodes rojasi*, *Pedaliodes nutabe*, y el Espino de Oro *Berberis medellinensis* (Berberidaceae)[2,11,23,40]. San Pedro es reconocido por la producción lechera y agrícola, por lo que surge la necesidad de realizar estudios detallados en otros grupos faunísticos y profundizar el inventario de aves, debido al alto grado de transformación en las últimas décadas que ha sufrido el municipio. Para finalizar, proponemos iniciativas que apoyen la conservación de la biodiversidad y protejan la economía sostenible en el municipio.

Área de estudio

San Pedro se encuentra al sur del altiplano de Santa Rosa de Osos (06°27'N 75°33'W), extremo norte de la cordillera Central de los Andes colombianos, depto. de Antioquia. Limita al occidente con el valle del río Cauca, al sur y oriente con el valle del río Aburrá, y está a 40 km por vía terrestre de Medellín (Fig. 1). La zona presenta un relieve compuesto principalmente por laderas escarpadas y colinas suaves[24]. Se encuentra entre los 2.000–3.040 m, y se clasifica en las zonas de vida de Bosque Húmedo montano bajo (BH-mb) y Bosque muy Húmedo montano bajo (BmH-mb) según Holdridge[22]. El bosque altoandino es la cobertura de menor superficie en la zona (2,8% del área total); relictos de vegetación secundaria alta y baja ocupan 20,2% y los matorrales (rastrojos) ocupan 6,5%[39]. El resto del territorio (70,5%) corresponde a áreas transformadas[1,39] (Fig. 1). La economía local se desarrolla principalmente alrededor de la

Tabla 1. Localidades seleccionadas para el muestreo de aves en el municipio de San Pedro de los Milagros, Antioquia, entre enero de 2014 y noviembre de 2021, y localidades caracterizadas por Donegan *et al.*[16].

Localidad	**Vereda**	**Coordenadas**	**Altitud (msnm)**	**Método**
Los González	Alto de Medina	06°23'0,1"N 75°33'2,7"O	2.625–2.740	Transectos
Acueducto	Alto de Medina	06°23'27,6"N 75°32'3,1"O	2.710–2.795	Puntos de conteo
El Palmar	Alto de Medina	06°24'3,9"N 75°33'24,6"O	2.560–2.770	Transectos
Cerezales	Cerezales	06°26'18,5"N 75°32'39,8"O	2.515–2.575	Transectos, puntos de conteo, recorridos libres, redes de niebla
Malagana	El Espinal	06°25'21"N 75°32'50,6"O	2.550–2.675	Puntos de conteo, transectos, recorridos libres
Quebrada Arriba	El Espinal	06°24'44,1"N 75°31'6,6"O	2.550–2.630	Transectos, recorridos libres
El Hallazgo	El Espinal	06°24'52,8"N 75°32'31,7"O	2.540–2.640	Puntos de conteo
La Esperanza	El Espinal	06°25'47,9"N 75°32'40"O	2.490–2.560	Puntos de conteo
El Dos	El Espinal	06°25'35,3"N 75°30'21,2"O	2.500–2.600	Recorridos libres
La Montañita	El Tambo	06°27'26"N 75°35'58"O	2.600–2.690	Transectos
El Tambo	El Tambo	06°26'21,5"N 75°35'30,3"O	2.540–2.580	Puntos de conteo
Apretel	La Apretel	06°26'07"N 75°29'47"O	2.585–2.705	Puntos de conteo, transectos, recorridos libres
Villa Valeria	La Apretel	06°27'03"N 75°30'57,2"O	2.440–2.565	Transectos
El Rano	El Rano	06°28'3,5"N 75°31'12,1"O	2.510–2.625	Puntos de conteo
La Palma	La Palma	06°29'06"N 75°31'37"O	2.470–2.750	Transectos
Palma-Zafra	La Palma	06°29'45,1"N 75°32'50,2"O	2.375–2.550	Transectos, puntos de conteo
La Pulgarina	La Pulgarina	06°27'5,0"N 75°35'29"O	2.620–2.735	Transectos
Monte Frío	San Juan-La Lana	06°29'12,8"N 75°38'4,1"O	2.705–3.040	Transectos, puntos de conteo, redes de niebla
Manantial-La Pastora	Santa Bárbara	06°27'50,8"N 75°32'31,9"O	2.550–2.680	Transectos
Camino Real	Santa Bárbara	06°28'1,2"N 75°32'14,3"O	2.650–2.705	Transectos
Alto de las Águilas	Llano de Ovejas	06°22'55,2"N 75°39'40"O	2.630–2.890	Recorridos libres
Donegan *et al.*[16]				
Vereda Ovejas	Municipio de Bello	06°21'37"N 75°39'20"O	2.600–3.050	Observaciones y grabaciones, redes de niebla
Vereda El Apretel	Municipio de Girardota	06°25'4"N 75°28'36"O	2.400–2.500	
Ovejas-Lana	El Tambo	06°26'58"N 75°35'39"O	2.550–2.700	
Vereda La Lana	El Tambo	06°27'49"N 75°36'25"O	2.550–2.700	

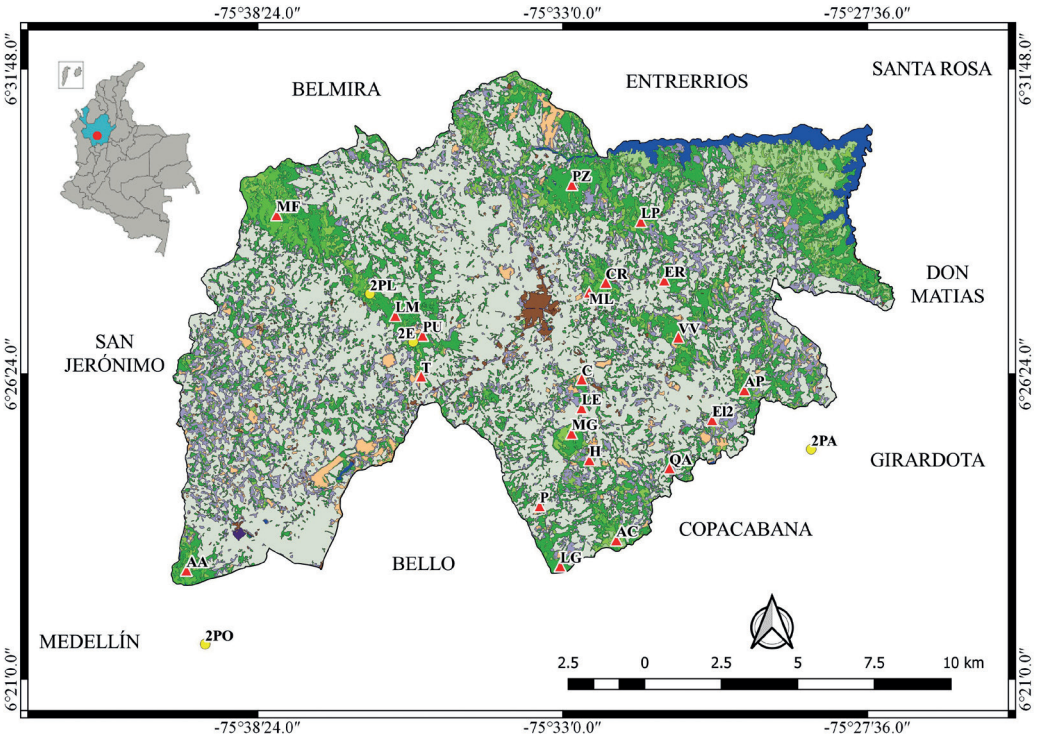


Figura 1. Ubicación y principales coberturas vegetales del municipio de San Pedro de los Milagros, Antioquia. Triángulos rojos: localidades visitadas por los autores de este artículo; círculos amarillos: localidades visitadas por Donegan *et al.*[16]. Cerezales (C), Quebrada Arriba (QA), El Dos (El2), La Montañita (LM), La Palma (LP), Apretel (AP), Acueducto (AC), Villa Valeria (VV), Palma-Zafra (PZ), La Pulgarina (PU), Alto de las Águilas (AA), Monte Frío (MF), Los González (LG), El Tambo (T), Manantial-La Pastora (ML), Malagana (MG), El Hallazgo (H), Camino Real (CR), La Esperanza (LE), El Rano (ER), El Palmar (P); polígono azul: represa de Riogrande en jurisdicción del municipio; polígonos verdes: coberturas boscosas (bosques y vegetación secundaria); polígono gris (matriz): pastos limpios; polígono café: cabecera municipal.

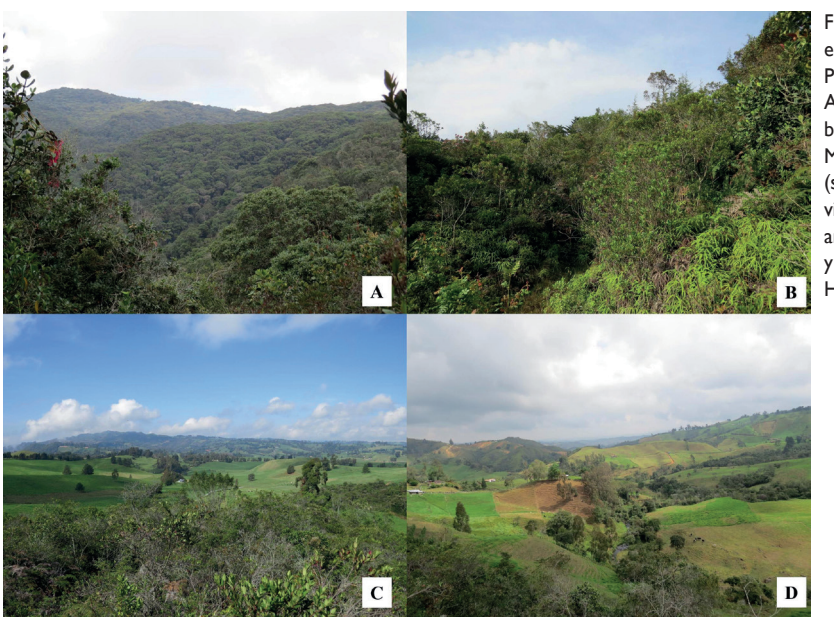


Figura 2. Hábitats presentes en el municipio de San Pedro de los Milagros, Antioquia; A: relictos de bosque altoandino (sector Monte Frío); B: matorrales (sector Malagana); C–D: visión general de pastizales arbolados, zonas de pastizal y cultivos (Sergio Chaparro-Herrera)

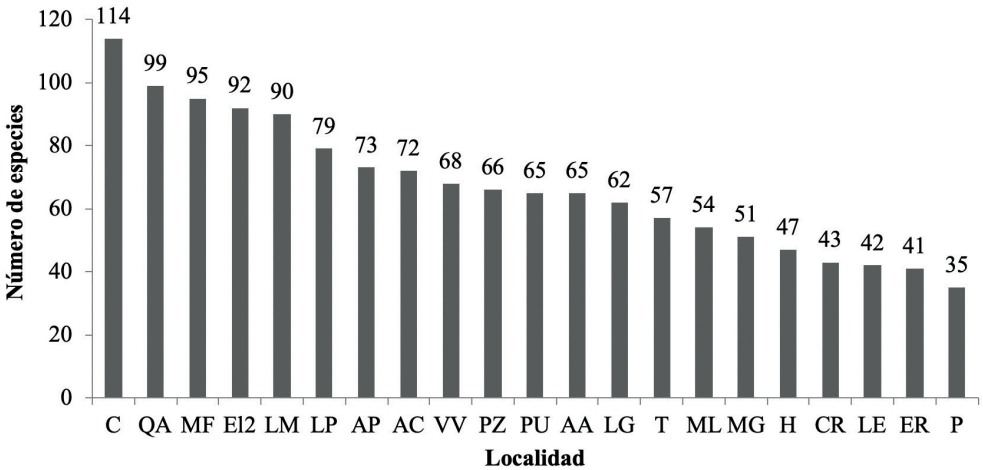


Figura 3. Número de especies de aves en cada una de las localidades caracterizadas en el municipio de San Pedro de los Milagros, Antioquia. Cerezales (C), Quebrada Arriba (QA), El Dos (El2), La Montañita (LM), La Palma (LP), Apretel (AP), Acueducto (AC), Villa Valeria (VV), Palma-Zafra (PZ), La Pulgarina (PU), Alto de las Águilas (AA), Monte Frío (MF), Los González (LG), El Tambo (T), Manantial-La Pastora (ML), Malagana (MG), El Hallazgo (H), Camino Real (CR), La Esperanza (LE), El Rano (ER), El Palmar (P).

cadena productiva láctea, seguida por la producción agrícola[39].

Métodos

Vistamos 21 localidades en 12 veredas a lo largo del municipio de San Pedro, entre enero de 2014 y noviembre de 2021, en zonas que incluyeron diferentes coberturas vegetales (relictos de bosque altoandino, matorrales, pastizales arbolados, pastizales, cultivos) entre 2.440 y 3.040 m de altitud (Tabla 1; Figs. 1–2). Empleamos varios métodos para la caracterización de la avifauna: captura con redes de niebla, recorridos libres de observación, transectos de ancho y longitud variable y puntos de conteo de 50 m de radio distanciados 200 m (ver Tabla 1), entre 05h50–11h00 y 16h00–18h00 (esporádicamente entre 18h00 y 20h00). Utilizamos binoculares y grabadoras de sonido Zoom H4n, Sony ICD-PX470 y Marantz PMD661, con micrófono Sennheiser ME-67. Para la determinación de la avifauna empleamos guías relevantes[4,21,28,34]. Para la confirmación de algunos registros auditivos utilizamos la guía sonora de Boesman[7] y la base de datos de xeno-canto (www.xeno-canto.org).

En la Tabla 1 se presentan las localidades de nuestro muestreo, aquellas estudiadas por Donegan *et al.*[16] y otras localidades históricas listadas en dicho estudio. Dos localidades incluidas por Donegan *et al.*[16] no corresponden al municipio de San Pedro (vereda El Apretel y vereda Ovejas), pero las incorporamos en este trabajo porque son muy cercanas a los límites políticos de San Pedro (menos de 2 km lineales), con continuidad en hábitats y a elevaciones similares a nuestro estudio.

Clasificamos las especies de acuerdo al grado de endemismo según Chaparro-Herrera *et al.*[10], categoría de amenaza global[6] y nacional[32,33], tipo de migración[30], migración altitudinal[5] y grupo de dieta[42]. Seguimos la taxonomía del Comité Sudamericano de Clasificación[31].

Resultados

Registramos 208 especies de aves durante el estudio, distribuidas en 19 órdenes, 44 familias y 159 géneros. Las familias más representativas fueron Thraupidae y Tyrannidae, con 30 especies cada una, Trochilidae y Parulidae, con 14 y 12 respectivamente (Apéndice 1). Las localidades con el mayor número de especies fueron Cerezales con 114, Quebrada Arriba con 99, Monte Frío con 95, El Dos con 92 y La Montañita con 90 especies (Fig. 3).

Resaltamos la presencia de 23 especies de interés, entre endémicas y amenazadas: tres especies endémicas de Colombia (Guacharaca Colombiana *Ortalis columbiana*, Gorrión-Montés de Anteojos *Atlapetes flaviceps* y Gorrión-Montés Paisa *A. blancae*), 15 especies casi endémicas, tres en alguna categoría de amenaza a nivel global (Paloma Colorada *Patagioenas subvinacea*, Vulnerable; *A. flaviceps*, En Peligro; y *A. blancae*, En Peligro Crítico) y tres casi amenazadas (Caica Paramuna *Gallinago nobilis*, Aratinga de Wagler *Psittacara wagleri* y Chirlobirlo *Sturnella magna*). Dos de estas especies también se consideran amenazadas a nivel nacional: *Atlapetes flaviceps* (Vulnerable) y *A. blancae* (En

Peligro Crítico) y una casi amenazada (Terlaque Pechiazul *Andigena nigrirostris*). A su vez, se han registrado 23 especies migratorias boreales, una especie migratoria austral (Sirirí Tijereta *Tyrannus savana*), siete especies migratorias altitudinales y 53 probables migratorias altitudinales (Apéndice 1, Fig. 4). En cuanto al grupo de dieta, 53,3% de las especies se agruparon en consumidores de invertebrados, seguido de omnívoros (16,8%) y frutos-néctar (14,9%) (Apéndice 1).

Recuento de especies

Las siguientes especies representan nuevos registros para la zona.

Guácharo *Steatornis caripensis*
Registrada visualmente en marzo de 2021 en la vereda San Francisco (06°28'N 75°35'W), a 4 km de la cabecera municipal, por pobladores de la zona quienes encontraron un individuo atrapado en hilos de una cometa enredada en cables de luz. El individuo fue liberado con éxito. Este es el primer registro publicado en el municipio de San Pedro y en el altiplano de Santa Rosa de Osos[17].

Tiranuelo Culirrufo *Phyllomyias uropygialis*
Registrada visual y auditivamente (https://www.xeno-canto.org/481921) en Quebrada Arriba a 2.610 m de altitud, en pastizales arbolados. Es el primer registro en el depto. de Antioquia y la localidad más al norte de la cordillera Central[26]. La especie es poco conocida en Colombia, especialmente en la cordillera Central[21,26].

Cucarachero Chupahuevos *Campylorhynchus griseus*
Registramos dos individuos en enero de 2020 en La Montañita a c.2.600 m de altitud y dos individuos en junio de 2020 en Cerezales a 2.570 m. Ambos registros fueron en jardines de casas de campo. También observamos un nido activo en junio de 2021, a 2 km de la cabecera municipal a 2.490 m en inmediaciones de una empresa de agroquímicos. Estos registros representan una ampliación en el rango de elevación conocido en el país[4], así como los primeros registros en el altiplano de Santa Rosa de Osos. Especie reportada anteriormente en el país hasta los 2.100 m de altitud[4,28].

Mirla Buchiblanca *Turdus leucomelas*
Observada en una sola ocasión en una huerta casera en Cerezales, a 2.540 m de altitud. Se identificó de otras especies de *Turdus* por las siguientes características: cabeza grisácea, garganta blanca estriada con café y coberteras alares internas rufo canela[21]. Este registro amplía el rango de elevación conocido de la especie en el país y es el primero en el altiplano de Santa Rosa de Osos. Especie registrada hasta 1.800 m de altitud[4,28], con registros a 2.000 m en la serranía de Perijá[21,27].

Mielero Común *Coereba flaveola*
Registrada visual y auditivamente de forma frecuente en El Dos, asociada a pastizales arbolados y cerca de viviendas a 2.600 m de altitud. Este registro amplía su rango de elevación conocido en el país[4,21] y es el primero en el altiplano de Santa Rosa de Osos. Especie común en Colombia, pero registrada generalmente hasta 2.000 m de altitud, generalmente por debajo de 1.500 m[4,21].

Gorrión-Montés de Anteojos *Atlapetes flaviceps*
Registrada visualmente en El Hallazgo a 2.590 m de altitud en un matorral asociado a un curso de agua, en una matriz de pastizales. Este es el único registro en el altiplano de Santa Rosa de Osos[11]. Presenta pocos registros recientes en el norte de la cordillera Central en Antioquia[11].

Gorrión-Montés Paisa *Atlapetes blancae*
Registrada visual y auditivamente en matorrales con matriz de pastizal en Cerezales, El Hallazgo, La Esperanza, Malagana y Quebrada Arriba, entre 2.500 y 2.830 m de altitud. Estimamos que su población no superaría los 20 individuos, sumando todas estas localidades. Recientemente descrita[14] y redescubierta después de 48 años[12].

Chirlobirlo *Sturnella magna*
Fue registrada visual y auditivamente en varias ocasiones en Apretel, a 2.700 m de altitud, en áreas extensas de pastizal, y en otras zonas del municipio como la vereda El Espinal. El registro en Apretel es el cuarto en el altiplano de Santa Rosa de Osos, por lo que posiblemente *S. magna* tenga una distribución más amplia en la región. En la cordillera Central se reportó inicialmente en la vertiente oriental al sur en el Parque Nacional Natural Puracé[21], posteriormente fue registrada de manera dispersa desde Tolima hacia el norte, con concentración de registros en el sector del nevado del Ruiz[4,17]. Al extremo norte de la cordillera Central, en el altiplano de Santa Rosa de Osos, solo existen tres registros, todos ellos recientes: San Pedro[17], Santa Rosa de Osos, sector Hoyorico[17] y municipio de Don Matías (www.xeno-canto.org/589390).

Eufonia Gorgiamarilla *Euphonia laniirostris*
Registramos visualmente esta especie en varias ocasiones en El Dos, en pastizales arbolados a 2.600 m de altitud. Este es el primer registro publicado en el municipio de San Pedro y en el altiplano de Santa Rosa de Osos. Al igual que *Coereba flaveola*, esta especie es común en Colombia en elevaciones bajas, generalmente por debajo de 1.800–2.000 m de altitud[21,28], con registros hasta 2.400 m[20] e incluso hasta 2.600 m en la sabana de Bogotá (SC-H obs. pers.).

Pizarrita Sabanera *Schistochlamys melanopis*
Registrada visual y auditivamente en una ocasión, un individuo macho en noviembre de 2020 en Cerezales, en matorrales altos a 2.520 m de altitud. Este registro amplía su rango de elevación conocido en el país (1.700–1.800 m)[4,21], y es el primero en el altiplano de Santa Rosa de Osos. Existe un registro a 2.100 m de altitud en cercanías al cerro El Quitasol[17], a una distancia de 11 km lineales al sur de nuestra localidad.

Registros en estudios anteriores

La información publicada previamente sobre San Pedro[16,36], aporta 22 especies a nuestros registros de campo, por lo que la riqueza de especies presentes en el municipio alcanza 230, que se corresponde con el 23,8% de la avifauna reportada en el depto. de Antioquia[8]. Este compilado de registros presenta discontinuidades en el tiempo que podrían explicarse por las dinámicas de transformación de uso del territorio o por la propia ecología de algunas especies.

Donegan *et al.*[16] reportaron 20 especies no registradas en este estudio (Apéndice 2), entre las que se encuentra el Tororoi Chusquero *Grallaria nuchalis*, registrado en las veredas Ovejas y La Lana[16], que habita en densos matorrales de *Chusquea*, hábitats que no fueron nuestro enfoque en este estudio. Especies como el Ermitaño Verde *Phaethornis guy*, Verderón Cejirrufo *Cyclarhis gujanensis* y Tángara Pecosa *Ixothraupis guttata* (Ovejas-Lana) son especies comúnmente registradas a menor elevación; la presencia de estas tres especies en 2007 en una localidad a 2.600 m de altitud podría haber sido resultado de migraciones o movimientos en esa época que no han sido repetidos desde entonces.

Cinco especies colectadas por Serna[36] no fueron registradas por Donegan *et al.*[16] pero las encontramos durante nuestro trabajo de campo. *Gallinago nobilis*, especie registrada solo en dos ocasiones, en zonas pantanosas remanentes, en Cerezales y El Dos. Gavilán de Swainson *Buteo swainsoni*, registrado el 23 de marzo de 2019 en Palma-Zafra, en bandada con el Águila Cuaresmera *B. platypterus*, con cerca de 2.000 individuos. Sinsonte Común *Mimus gilvus*, registrado en Apretel, Cerezales, El Dos, La Esperanza, La Montañita, La Palma, Manantial-La Pastora, Palma-Zafra, Quebrada Arriba y El Tambo. Esta especie es común principalmente en áreas abiertas cercana a casas y cada vez más común a mayores elevaciones. Por último, *Atlapetes blancae* (ver Recuento de especies) fue colectada y catalogada por Serna[36] como juveniles del Gorrión-Montés Pizarra *A. schistaceus*. Estos especímenes fueron la base para su posterior descripción[14].

Dos especies se reportan en el municipio de San Pedro solo por especímenes históricos colectados hace más de 50 años. Estas son: Caica Común *Gallinago delicata* y el Gorrión Afelpado *Catamblyrhynchus diadema*. Existen además especies reportadas por la comunidad local que aún no han sido confirmadas; por ejemplo, el Loro Orejiamarillo *Ognorhynchus icterotis* en las cercanías del corregimiento de Ovejas[15].

Discusión

El municipio de San Pedro ha sufrido históricas transformaciones de hábitat, con un 70,5% de su área total actual empleada para la producción agrícola y lechera[39]. Según las capas globales de cobertura de árboles y deforestación[19], el municipio de San Pedro, en el año 2000, tenía cerca del 61% de su área cubierta por árboles; de esta área boscosa, c.7% (9,6 km^2) ha sido deforestado en los últimos 19 años, con picos de deforestación en 2001 y 2016[19]. Este proceso de transformación es constante y continúa disminuyendo el área total de bosques, aumentando la fragmentación de áreas naturales[12].

San Pedro cuenta con una riqueza reportada a la fecha de 230 especies de aves, entre migratorias y residentes, así como especies endémicas y en algún grado de amenaza de las cuales no se tenía conocimiento previo en el municipio y en el área del altiplano de Santa Rosa de Osos (ver Apéndices 1–2). Este contraste entre la presencia de especies endémicas y amenazadas y la producción lechera, principal economía de la región, refleja la vulnerabilidad de la biodiversidad en el municipio, cuya importancia puede ser mucho mayor si se considera su contexto geográfico, ya que conecta con el valle de Aburrá, por el sur, y con el valle del río Cauca, por el occidente. La conectividad y mantenimiento de estos marcados gradientes ambientales de una altiplanicie enmarcada por dos valles, es también una prioridad de conservación[37].

La riqueza de especies encontrada en San Pedro podría ser mayor debido a que no se muestreó de manera sistemática o con esquemas de monitoreo en la totalidad del municipio, ni en todo el rango altitudinal que abarca, pese a que se procuró cubrir la mayor área y diferentes coberturas vegetales naturales y áreas transformadas. Por ejemplo, Monte Frío, ubicado al noroeste del municipio, corresponde al remanente de bosque altoandino más grande y en mejor estado de conservación, pero este no se pudo muestrear de forma representativa. De igual manera, el embalse de Riogrande no fue muestreado y podría albergar especies acuáticas no reportadas en este trabajo. Asimismo, otras áreas con vegetación baja como los matorrales, a lo largo del municipio y en general en el altiplano de Santa Rosa de Osos, deben caracterizarse debido a que podrían albergar, como ya lo hemos corroborado en unas pocas áreas, especies de importancia para la conservación como *Atlapetes blancae*, *A. flaviceps* y Diglosa

Figura 4. Algunas especies registradas entre enero de 2014 y noviembre de 2021 en el municipio de San Pedro de los Milagros, Antioquia. A: Gorrión-Montés Paisa *Atlapetes blancae* (Sergio Chaparro-Herrera); B: Gorrión-Montés de Anteojos *Atlapetes flaviceps* (Andrea Lopera-Salazar); C: Diglosa Rabiazul *Diglossa brunneiventris* (Sergio Chaparro-Herrera); D: Abanico Cariblanco *Myioborus ornatus* (Sergio Chaparro-Herrera)

Rabiazul *Diglossa brunneiventris vuilleumieri*, taxón con rango de distribución restringido que posiblemente represente un linaje independiente[18]. Dadas las dinámicas de transformación del paisaje, los matorrales que persisten podrían considerarse como uno de los hábitats más importantes que funcionan como refugios de fauna y como conectores entre fragmentos naturales en el altiplano.

Otra especie de interés que podría ser eventualmente registrada dentro del municipio es *Ognorhynchus icterotis*, ya que algunos habitantes locales parecen reconocerlo mediante ilustraciones y haberlo visto en algún momento[15]. Adicionalmente, existen reportes de esta especie al extremo norte del mismo altiplano, en el municipio Yarumal[43], por lo que podría encontrarse en otras áreas cercanas a San Pedro, como el municipio de Santa Rosa de Osos, donde aún existen hábitat remanente de palma de cera *Ceroxylon quindiuense*. En San Pedro propiamente no existen remanentes de esta palma. Hasta la fecha, esta especie no ha sido observada en la región por los autores u otros investigadores.

Dos especies colectadas en San Pedro[36] no fueron reportadas en este estudio ni en Donegan *et al.*[16]. *Catamblyrhynchus diadema* prefiriere los chuscales (*Chusquea*) en bosques denso y sus bordes[21,35] por lo que podría estar presente en Monte Frío, donde existe este hábitat. Es posible que *C. diadema* presente migración altitudinal[5]. *Gallinago delicata* es una especie migratoria boreal que prefiere áreas abiertas con suelos húmedos y pantanosos[29], un ambiente que actualmente es escaso en el municipio, debido a su drenaje para el establecimiento de cultivos o pastizales para ganadería. También es posible que algunos humedales que existieron en la región hayan sido transformados durante la construcción del embalse Riogrande[16].

Durante la caracterización registramos especies cuyo rango altitudinal es de zonas más bajas que, a su vez, no fueron registradas por Donegan *et al.*[16]. Dado que la mayoría de estas especies son fáciles de detectar e identificar, podría tratarse de colonizaciones recientes posiblemente asociada a cambios climáticos[13], como ha sucedido en otras áreas del país como la sabana de Bogotá[38]. Se necesita un mayor número de datos temporales para confirmar su estatus a lo largo del año en esta área, así como un monitoreo sistemático para estimar y cuantificar estos posibles eventos de colonización. Algunos ejemplos son *Campylorhynchus griseus*, *Turdus leucomelas*, *Euphonia laniirostris*, Tordo Llanero *Quiscalus lugubris*, Chamón Gigante *Molothrus oryzivorus*, Espiguero Saltarín *Volatinia jacarina*, entre otros (Apéndice 1). Cuatro especies encontradas a mayor altitud que lo conocido previamente posiblemente presentan migración altitudinal (*Turdus leucomelas*, Mirla Embarradora *T. ignobilis*, *Volatinia jacarina* y Eufonia Culidorada *Chlorophonia cyanocephala*)[5]. Adicionalmente, otro factor importante que podría explicar la presencia de especies de altitudes bajas en zonas más altas en Quebrada Arriba y El Dos es su cercanía a pendientes pronunciadas que conducen a zonas bajas del valle de Aburrá, lo que podría facilitar el movimiento de estas especies a zonas más altas al presentar un recambio de elevación acentuado.

Nuestros resultados sugieren que el municipio de San Pedro es una región importante para la biodiversidad del altiplano de Santa Rosa de Osos, que aún no conocemos por completo. La descripción y primera observación de *Atlapetes blancae*[12,14] es prueba de ello, además de la presencia de especies que están por fuera de sus rangos altitudinales previamente reportados y de algunas especies comunes en la zona de las cuales no se conocían registros a la fecha. Finalmente, queremos resaltar la importancia de integrar políticas nacionales y locales como los Sistemas Locales de Áreas Protegidas (SILAP) que busquen la protección de la biodiversidad en general y particularmente la de especies de aves en peligro de extinción como *A. blancae*, que necesita la toma de acciones inmediatas de conservación[9,12]. Esta especie requiere, además, la generación de corredores de conectividad entre los diferentes fragmentos naturales a lo largo del municipio y que puedan ser integrados al Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP), junto con la generación de sistemas silvopastoriles y prácticas de ganadería sostenible, buscando con ello el fortalecimiento de la estructura ecológica municipal y regional.

Agradecimientos

A Association of Field Ornithologists, American Bird Conservancy, Neotropical Bird Club y Corporación CuencaVerde por la financiación y apoyo al Proyecto Atlapetes, del cual se desprenden varios datos incluidos en este artículo; a la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) de San Pedro de los Milagros por su ayuda para acceder a algunos predios, y a las familias propietarias de los predios en los cuales se realizó la caracterización y, en general, a los habitantes del municipio por su hospitalidad. Finalmente, a T. Donegan y B. Huertas (Natural History Museum, Londres) por la revisión crítica de este manuscrito y sus comentarios, y a A. Morales Rozo por su revisión.

Referencias

1. Administración Municipal (2018) *Esquema de ordenamiento territorial del municipio de San Pedro*. San Pedro de los Milagros: Administración Municipal.
2. Álvarez-Hincapié, C. F., Clavijo, A., Rojas, H., Uribe, S., Pyrcz, T. W. & Marín, M. A. (2017) Aporte del área de influencia del páramo de Belmira (Santa Inés) a la diversidad regional de *Pronophilina* (Lepidoptera: Satyrinae) del norte de los Andes. *Rev. Mex. Biodivers*. 88: 402–409.
3. Avendaño, J. E., Bohórquez, C. I., Rosselli, L., Arzuza-Buelvas, D., Estela, F. A., Cuervo, A., Stiles, F. G. & Renjifo, L. M. (2018) Lista de chequeo de las aves de Colombia: una síntesis del estado del conocimiento desde Hilty & Brown (1986). *Orn. Colombiana* 16: eA01.
4. Ayerbe-Quiñoñes, F. (2019) *Guía ilustrada de la avifauna colombiana*. Bogotá: Wildlife Conservation Society.
5. Barçante, L., Vale, M. M. & Alves, M. A. (2017) Altitudinal migration by birds: a review of the literature and a comprehensive list of species. *J. Field Orn*. 88: 321–335.
6. BirdLife International (2019) The IUCN Red List of threatened species 2019. http://www.birdlife.org/ (accedido 10 abril 2020).
7. Boesman, P. (2012) *Birds of Colombia, MP3 sound collection*. CD. Winsum: Birdsounds.nl.
8. Castaño, M., Yepes, E., Mesa, J. G., Hurtado, E. A., Arango, H. M. & Parra, J. L. (2019) Estado del conocimiento de la distribución de las aves en el departamento de Antioquia. En: Asociación Colombiana de Zoología (ed.) *Reconciliarte con la biodiversidad, un acto de paz. Libro de resúmenes*, *V Congr. Colombiano Zool*. Bogotá: Asociación Colombiana de Zoología.
9. Chaparro-Herrera, S. & Lopera-Salazar, A. (2019) Descripción del nido, huevos y comportamientos reproductivos del Gorrión-montés paisa (*Atlapetes blancae*). *Orn. Colombiana* 17: eNB08.
10. Chaparro-Herrera, S., Echeverry-Galvis, M. Á., Córdoba-Córdoba, S. & Sua-Becerra, A. (2013) Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota Colombiana* 14: 235–272.
11. Chaparro-Herrera, S., Lopera-Salazar, A., Ruíz, R. D. & Castaño, A. M. (2020) Sobre la distribución del Gorrión-montés de anteojos (*Atlapetes flaviceps*) en Antioquia. *Bol. Soc. Antioqueña Orn*. 29: 1–5.
12. Correa, R., Chaparro-Herrera, S., Lopera-Salazar, A. & Parra, J. L. (2019) Redescubrimiento del Gorrión-Montés Paisa *Atlapetes blancae*. *Cotinga* 41: 101–108.
13. Crick, H. Q. P. (2004) The impact of climate change on birds. *Ibis* 146 (Suppl. 1): 48–56.
14. Donegan, T. M. (2007) A new species of brush finch (Emberizidae: *Atlapetes*) from the northern Central Andes of Colombia. *Bull. Brit. Orn. Club* 127: 255–268.
15. Donegan, T. M., Avendaño, J. E. & Huertas, B. C. (2006) Una posible nueva localidad para el amenazado Loro Orejiamarillo *Ognorhynchus icterotis* en San Pedro de los Milagros, Antioquia. *Conserv. Colombiana* 2: 85–86.
16. Donegan, T. M., Avendaño, J. E., Huertas, B. & Flórez, P. (2009) Avifauna de San Pedro de los Milagros, Antioquia: una comparación entre colecciones antiguas y evaluaciones rápidas. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat*. 13: 63–72.
17. eBird (2020) eBird: una base de datos en línea para la abundancia y distribución de las aves. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. www.ebird.org (accedido 2 abril 2020).
18. Gutiérrez-Zuluaga, A. M., González-Quevedo, C., Oswald, J. A., Terrill, R. S., Pérez-Emán, J. L. & Parra, J. L. (2021) Genetic data and niche differences suggest that disjunct populations of *Diglossa brunneiventris* are not sister lineages. *Ornithology* 138: ukab015.

19. Hansen, M. C., Potapov, P. V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S. A., Tyukavina, A., Thau, D., Stehman, S. V., Goetz, S. J., Loveland, T. R., Kommareddy, A., Egorov, A., Chini, L., Justice, C. O. & Townshend, J. R. G. (2013) High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science* 342(6160): 850–853.
20. Hilty, S. (2020) Thick-billed Euphonia (*Euphonia laniirostris*), version 1.0. En: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. & de Juana, E. (eds.) *Birds of the world*. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. (accedido 20 abril 2020).
21. Hilty, S. L. & Brown, W. L. (1986) *A guide to the birds of Colombia*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
22. Holdridge, L. R. (1987) *Ecología basada en zona de vida*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
23. Idárraga, A., Ortiz, R. C., Callejas, R. & Merello, M. (eds.) (2011) *Flora de Antioquia: catálogo de las plantas vasculares*, 2. *Listado de las plantas vasculares del departamento de Antioquia*. Bogotá: Universidad de Antioquia, Missouri Botanical Garden & Oficina de Planeación Departamental de la Gobernación de Antioquia.
24. IGAC (2007) *Levantamiento semidetallado de las coberturas terrestres*: *departamento de Antioquia*. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi & Gobernación de Antioquia.
25. Lees, A. C., Rosenberg, K. V., Ruiz-Gutiérrez, V., Marsden, S., Schulenberg, T. S. & Rodewald, A. D. (2020) A roadmap to identifying and filling shortfalls in Neotropical ornithology. *Auk* 137: ukaa048.
26. Lopera-Salazar, A. & Chaparro-Herrera, S. (2019) Primeros registros del Tiranuelo Rabirrufo (*Phyllomyias uropygialis*) en el norte de la cordillera Central. *Bol. Soc. Antioqueña Orn.* 28: 24–26.
27. López-O., J. P., Avendaño, J. E., Gutiérrez-Pinto, N. & Cuervo, A. M. (2014) The birds of the Serranía de Perijá: the northernmost avifauna of the Andes. *Orn. Colombiana* 14: 62–93.
28. McMullan, M. & Donegan, T. M. (2014) *Field guide to the birds of Colombia*. Bogotá: Fundación ProAves.
29. Mueller, H. (2020) Wilson's Snipe (*Gallinago delicata*), version 1.0. En: Poole, A. F. & Gill, F. B. (eds.) *Birds of the world*. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. https://doi.org/10.2173/bow.wilsni1.01 (accedido 10 octubre 2020).
30. Naranjo, L. G., Amaya, J. D., Eusse-González, D. & Cifuentes-Sarmiento, Y. (eds.) (2012) *Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Aves*, 1. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & World Wildlife Fund.
31. Remsen, J. V., Areta, J. I., Bonaccorso, E., Claramunt, S., Jaramillo, A., Lane, D. F., Pacheco, J. F., Robbins, M. B., Stiles, F. G. & Zimmer, K. J. (2021) A classification of the bird species of South America. http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm (accedido 01 diciembre 2021).
32. Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, A. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D. & Burbano-Girón, J. (eds.) (2014) *Libro Rojo de aves de Colombia*, 1. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana & Instituto Alexander von Humboldt.
33. Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal, A. M., Burbano-Girón, J. & Velásquez-Tibatá, J. (eds.) (2016) *Libro Rojo de aves de Colombia*, 2. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana & Instituto Alexander von Humboldt.
34. Restall, R. L., Rodner, C. & Lentino, M. (2006) *Birds of northern South America: an identification guide*. London, UK: Christopher Helm.
35. Salinas, A. K. & Burns, J. (2020) Plushcap (*Catamblyrhynchus diadema*), version 1.0. En: Schulenberg, T. S. (ed.) *Birds of the world*. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. https://doi.org/10.2173/bow.plushc1.01 (accedido 30 abril 2020).
36. Serna-D., M. A. (1980) *Catálogo de aves, Museo de Historia Natural*. Medellín: Museo de Historia Natural Colegio San José.
37. Smith, T. B., Kark, S., Schneider, C. J., Wayne, R. K. & Moritz, C. (2001) Biodiversity hotspots and beyond: the need for preserving environmental transitions. *Trends Ecol. Evol.* 16: 431.
38. Stiles, F. G., Rosselli, L. & De La Zerda, S. (2017) Changes over 26 years in the avifauna of the Bogotá region, Colombia: has climate change become important? *Frontiers Ecol. Evol.* 5: 58.
39. UMATA (2019) *Diagnóstico del sistema local de* áreas *protegidas del municipio de San Pedro de los Milagros*. San Pedro de los Milagros: Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria.
40. Vásquez-Restrepo, J. D., Toro-Cardona, F. A., Alzate-Basto, E. & Rubio-Rocha, L. (2018) *Guía de las serpientes del Valle de Aburrá*. Medellín: Ed. Universidad CES.
41. Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina M. & Umaña, A. (2004) *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de la biodiversidad*. Bogotá: Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.
42. Wilman, H., Belmaker, J., Simpson, J., de la Rosa, C., Rivadeneira, M. M. & Jetz, W. (2014) EltonTraits 1.0: species-level foraging attributes of the world's birds and mammals. *Ecology* 95: 2027.
43. Zuluaga, G. J. C., Murillo, J. L. T. & Mazo, C. M. (2006) Redescubrimiento del Loro Orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*) en el norte de Antioquia. *Bol. Soc. Antioqueña Orn.* 16 (Supl. esp.): 9–19.

Sergio Chaparro-Herrera
Proyecto Atlapetes: Ecología y Conservación del Gorrión-Montes Paisa (Atlapetes blancae), Antioquia, Colombia; Grupo de Ecología y Evolución de Vertebrados, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia; Laboratorio de Ecología Evolutiva y Urbana, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia; y Corporación Cuenca Verde, Medellín, Colombia. E-mail: sergioupn@gmail.com.

Andrea Lopera-Salazar
Proyecto Atlapetes: Ecología y Conservación del Gorrión-Montes Paisa (Atlapetes blancae), Antioquia, Colombia; y Grupo de Ecología y Evolución de Vertebrados, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. E-mail: alopera4@gmail.com.

Rodolfo Correa Peña
Proyecto Atlapetes: Ecología y Conservación del Gorrión-Montes Paisa (Atlapetes blancae), Antioquia, Colombia; y Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

Juan L. Parra
Proyecto Atlapetes: Ecología y Conservación del Gorrión-Montes Paisa (Atlapetes blancae), Antioquia, Colombia; y Grupo de Ecología y Evolución de Vertebrados, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Apéndice 1. Avifauna registrada en el municipio de San Pedro de los Milagros, Antioquia, Colombia, entre enero de 2014 y noviembre de 2021. **Localidades**: 1 (Los González), 2 (Acueducto), 3 (El Palmar), 4 (Cerezales), 5 (Malagana), 6 (Quebrada Arriba), 7 (El Hallazgo), 8 (La Esperanza), 9 (El Dos), 10 (La Montañita), 11 (El Tambo), 12 (Apretel), 13 (Villa Valeria), 14 (El Rano), 15 (La Palma), 16 (Palma-Zafra), 17 (La Pulgarina), 18 (Monte Frío), 19 (Manantial-La Pastora), 20 (Camino Real), 21 (Alto de las Águilas). **Registro**: (V) visual, (A) auditivo, (C) captura. **Endemismo, amenaza**: E (endémica), CE (casi endémica), NT (Casi Amenazada), VU (Vulnerable), EN (EN Peligro), CR (Peligro Crítico), PE (Posiblemente Extinta), en paréntesis categoría nacional de amenaza. **Migración**: Mb (migratoria boreal), Ma (migratoria austral), P (probablemente presenta migración altitudinal), Al (presenta migración altitudinal). **Dieta**: F-N (frutos-néctar), P-S (plantas-semillas), Inv (invertebrados), V-P-Ca (vertebrados-peces-carroña), O (omnívoro).

Especie	Nombre en inglés	Localidad	Registro	Endemismo, amenaza	Migración	Dieta
TINAMIDAE						
Nothocercus julius	Tawny-breasted Tinamou	18	A	CE		O
ANATIDAE						
Spatula discors	Blue-winged Teal	10	V		Mb	P-S
CRACIDAE						
Chamaepetes goudotii	Sickle-winged Guan	1, 2, 4, 6, 10, 12, 13, 15–17, 18–21	V,A			F-N
Penelope montagnii	Andean Guan	4	V,A			F-N
Ortalis columbiana	Colombian Chachalaca	4	V,A	E		F-N
COLUMBIDAE						
Patagioenas fasciata	Band-tailed Pigeon	1, 2, 4–7, 9–21	V,A		P	P-S
Patagioenas subvinacea	Ruddy Pigeon	2, 10, 18,	V,A	VU	P	F-N
Leptotila verreauxi	White-tipped Dove	4, 9–11, 17	V,A			P-S
Zentrygon linearis	Lined Quail-Dove	18	A	CE		P-S
Zenaida auriculata	Eared Dove	1, 2, 4–6, 9–17, 18–21	V,A			P-S
Columbina talpacoti	Ruddy Ground Dove	4, 9	V,A			P-S
CUCULIDAE						
Crotophaga ani	Smooth-billed Ani	1, 2, 4–13,15, 16, 19	V,A,C			O
Piaya cayana	Squirrel Cuckoo	4, 21	V,A			Inv
STEATORNITHIDAE						
Steatornis caripensis	Oilbird	ver Recuento de especies	V		P	F-N

Especie	Nombre en inglés	Localidad	Registro	Endemismo, amenaza	Migración	Dieta
CAPRIMULGIDAE						
Systellura longirostris	Band-winged Nightjar	1, 2, 4, 5, 9, 12, 13, 18, 20	V,A			Inv
Uropsalis lyra	Lyre-tailed Nightjar	18	V			Inv
APODIDAE						
Streptoprocne rutila	Chestnut-collared Swift	4,16,18	V,A		P	Inv
Streptoprocne zonaris	White-collared Swift	4,18	V,A			Inv
Chaetura sp.	swift sp.	4,16,19	V			Inv
TROCHILIDAE						
Doryfera ludovicae	Green-fronted Lancebill	4,18	V		P	F-N
Colibri cyanotus	Lesser Violetear	1–7, 9–15, 18, 19	V,A		P	F-N
Colibri coruscans	Sparkling Violetear	1, 2, 4–6, 9–14, 18	V,A,C		P	F-N
Heliangelus exortis	Tourmaline Sunangel	10, 18, 21	V	CE	P	F-N
Adelomyia melanogenys	Speckled Hummingbird	10,11	V		P	F-N
Aglaiocercus kingii	Long-tailed Sylph	2, 4, 6, 7, 9–11, 13–15, 18–21	V,A		AI	F-N
Metallura tyrianthina	Tyrian Metaltail	1–21	V,A		P	F-N
Haplophaedia aureliae	Greenish Puffleg	1, 2, 4–6, 8, 10–13, 15–17, 18–20	V,A	CE	P	F-N
Coeligena torquata	Collared Inca	2, 6, 10–12, 15, 18, 19, 21	V,C		P	F-N
Lafresnaya lafresnayi	Mountain Velvetbreast	18	V		P	F-N
Boissonneaua flavescens	Buff-tailed Coronet	10,18	V			F-N
Ocreatus underwoodii	Booted Racket-tail	2, 3, 6, 7, 9–16, 21	V,A		AI	F-N
Chaetocercus mulsant	White-bellied Woodstar	2, 4–6, 9–11, 13, 15,16, 18, 19	V			F-N
Chlorostilbon melanorhynchus	Western Emerald	2, 5, 6	V,A	CE		F-N
CHARADRIIDAE						
Vanellus chilensis	Southern Lapwing	1, 2,4–17, 21	V,A			Inv
SCOLOPACIDAE						
Gallinago nobilis	Noble Snipe	4,9	V,A	CE, NT		Inv
PHALACROCORACIDAE						
Phalacrocorax brasilianus	Neotropic Cormorant	15	V		P	V-P-Ca
ARDEIDAE						
Butorides striata	Striated Heron	8	V,A			V-P-Ca

Especie	Nombre en inglés	Localidad	Registro	Endemismo, amenaza	Migración	Dieta
Bubulcus ibis	Cattle Egret	1–10, 12, 13, 15–17, 19–21	V,A		P	Inv
Ardea alba	Great Egret	6,9, 10, 11	V			V-P-Ca
THRESKIORNITIDAE						
Phimosus infuscatus	Bare-faced Ibis	19	V			Inv
CATHARTIDAE						
Coragyps atratus	Black Vulture	1–6, 8–10, 12, 13, 15–20	V		P	V-P-Ca
Cathartes aura	Turkey Vulture	1, 2, 4–6, 9, 10, 12, 15–17, 19, 21	V			V-P-Ca
PANDIONIDAE						
Pandion haliaetus	Osprey	4	V		Mb	V-P-Ca
ACCIPITRIDAE						
Elanus leucurus	White-tailed Kite	4,6,9,12,13	V			V-P-Ca
Accipiter striatus	Sharp-shinned Hawk	1, 2, 4, 9, 13, 14, 17, 18	V,A		P	V-P-Ca
Rupornis magnirostris	Roadside Hawk	1–13, 15–19, 21	V,A			V-P-Ca
Parabuteo leucorrhous	White-rumped Hawk	18	V			V-P-Ca
Geranoaetus albicaudatus	White-tailed Hawk	4, 9–11, 13, 15, 17, 19, 21	V,A			V-P-Ca
Buteo platypterus	Broad-winged Hawk	2, 4, 6, 9, 10, 12, 16, 19	V,A		Mb	V-P-Ca
Buteo swainsoni	Swainson's Hawk	16	V		Mb	V-P-Ca
TYTONIDAE						
Tyto alba	Barn Owl	4,15	V			V-P-Ca
STRIGIDAE						
Megascops choliba	Tropical Screech Owl	4, 9, 12, 20	V,A			Inv
Ciccaba albitarsis	Rufous-banded Owl	1, 2, 4, 9, 18	V,A			O
Asio stygius	Stygian Owl	5	V,A			V-P-Ca
TROGONIDAE						
Trogon collaris	Collared Trogon	1,2,10,15,21	V,A		P	Inv
Trogon personatus	Masked Trogon	2, 6, 10–14, 16, 18–21	V,A			O
MOMOTIDAE						
Momotus aequatorialis	Andean Motmot	1, 2, 4, 6, 9, 10, 12–18, 20, 21	V,A			Inv
ALCEDINIDAE						
Megaceryle torquata	Ringed Kingfisher	4, 8, 13	V,A			V-P-Ca
RAMPHASTIDAE						
Aulacorhynchus prasinus	Emerald Toucanet	1, 3, 6, 9, 17, 21	V,A		P	O
Andigena nigrirostris	Black-billed Mountain Toucan	15, 16, 18–20	V,A	CE (NT)		O

Especie	Nombre en inglés	Localidad	Registro	Endemismo, amenaza	Migración	Dieta
PICIDAE						
Melanerpes formicivorus	Acorn Woodpecker	1–7, 9, 10, 12–16, 18, 19, 21	V,A			P-S
Dryobates fumigatus	Smoky-brown Woodpecker	6, 9, 10, 13, 15, 17	V,A			Inv
Campephilus pollens	Powerful Woodpecker	17	V,A			Inv
Colaptes rubiginosus	Golden-olive Woodpecker	1, 2, 4–10, 12–21	V,A			Inv
Colaptes rivolii	Crimson-mantled Woodpecker	15, 18, 21	V			Inv
FALCONIDAE						
Herpetotheres cachinnans	Laughing Falcon	15	A			V-P-Ca
Caracara cheriway	Crested Caracara	1, 2, 4–7, 9, 10, 12, 13, 15–18	V			V-P-Ca
Falco sparverius	American Kestrel	1, 2, 4, 6, 8, 9, 12, 15, 16, 21	V,A			Inv
Falco columbarius	Merlin	10,11,19	V		Mb-P	V-P-Ca
Falco femoralis	Aplomado Falcon	6	V		P	O
PSITTACIDAE						
Psittacara wagleri	Scarlet-fronted Parakeet	18	V,A	NT	P	P-S
THAMNOPHILIDAE						
Drymophila striaticeps	Streak-headed Antbird	21	V,A			Inv
GRALLARIIDAE						
Grallaria ruficapilla	Chestnut-crowned Antpitta	1–8,10–21	V,A			Inv
Grallaricula nana	Slate-crowned Antpitta	15,18	V,A,C			Inv
RHINOCRYPTIDAE						
Scytalopus latrans	Blackish Tapaculo	1–8,10–21	V,A			Inv
Scytalopus spillmanni	Spillmann's Tapaculo	17–19	V,A	CE		Inv
FURNARIIDAE						
Dendrocolaptes picumnus	Black-banded Woodcreeper	18	V			Inv
Xiphocolaptes promeropirhynchus	Strong-billed Woodcreeper	18	V			Inv
Lepidocolaptes lacrymiger	Montane Woodcreeper	4, 6, 9, 12, 15, 16, 18, 21	V,A		P	Inv
Xenops rutilans	Streaked Xenops	1, 2, 4, 6–9, 12, 13, 16	V,A			Inv
Pseudocolaptes boissonneautii	Streaked Tuftedcheek	18	V			Inv

Especie	Nombre en inglés	Localidad	Registro	Endemismo, amenaza	Migración	Dieta
Margarornis squamiger	Pearled Treerunner	18	V,A		P	Inv
Hellmayrea gularis	White-browed Spinetail	18	V,A			Inv
Synallaxis azarae	Azara's Spinetail	1–21	V,A,C			Inv
Synallaxis unirufa	Rufous Spinetail	6,18	V,A			Inv
COTINGIDAE						
Pipreola riefferii	Green-and-black Fruiteater	1, 6, 12, 13, 16, 18, 21	V,A			F-N
Ampelion rubrocristatus	Red-crested Cotinga	18	V,A			F-N
TITYRIDAE						
Pachyramphus versicolor	Barred Becard	1,3, 5–7, 12, 15, 21	V,A			Inv
TYRANNIDAE						
Leptopogon rufipectus	Rufous-breasted Flycatcher	21	V	CE		Inv
Hemitriccus granadensis	Black-throated Tody-Tyrant	17,18	V,A			Inv
Poecilotriccus ruficeps	Rufous-crowned Tody-Flycatcher	4,17	V,A			Inv
Pyrrhomyias cinnamomeus	Cinnamon Flycatcher	1, 4, 5–7, 9–11, 13–21	V,A			Inv
Elaenia flavogaster	Yellow-bellied Elaenia	9	V,A			O
Elaenia frantzii	Mountain Elaenia	1–21	V,A,C		P	F-N
Phyllomyias nigrocapillus	Black-capped Tyrannulet	10,11,21	V,A			Inv
Phyllomyias uropygialis	Tawny-rumped Tyrannulet	6,7	V,A		P	Inv
Mecocerculus leucophrys	White-throated Tyrannulet	1–4, 6, 7, 9, 10, 15, 17–19	V,A		P	Inv
Serpophaga cinerea	Torrent Tyrannulet	4,6	V,A			Inv
Pitangus sulphuratus	Great Kiskadee	4,9,10	V,A			O
Machetornis rixosa	Cattle Tyrant	4,9	V			Inv
Myiodynastes chrysocephalus	Golden-crowned Flycatcher	21	V,A			O
Tyrannus melancholicus	Tropical Kingbird	1–10, 12–17, 19	V,A			Inv
Tyrannus savana	Fork-tailed Flycatcher	2,4,6,9,10,12	V		Ma	Inv
Tyrannus tyrannus	Eastern Kingbird	4,12	V		Mb	Inv
Myiarchus cephalotes	Pale-edged Flycatcher	1–17,19,21	V,A,C			Inv
Myiarchus crinitus	Great Crested Flycatcher	9	V		Mb	Inv
Myiophobus flavicans	Flavescent Flycatcher	18,19	V,A			Inv

Especie	Nombre en inglés	Localidad	Registro	Endemismo, amenaza	Migración	Dieta
Ochthoeca diadema	Yellow-bellied Chat-Tyrant	18	V			Inv
Ochthoeca cinnamomeiventris	Slaty-backed Chat-Tyrant	2, 3, 6, 10, 15, 16	V,A			Inv
Ochthoeca rufipectoralis	Rufous-breasted Chat-Tyrant	18	V,A			Inv
Ochthoeca fumicolor	Brown-backed Chat-Tyrant	1–10, 12, 13, 15–20	V,A		P	Inv
Knipolegus poecilurus	Rufous-tailed Tyrant	4	V,A			Inv
Myiotheretes striaticollis	Streak-throated Bush Tyrant	15	V		P	O
Myiotheretes fumigatus	Smoky Bush Tyrant	18	V			Inv
Sayornis nigricans	Black Phoebe	1, 2, 4, 6, 8, 9, 12, 13, 15, 21	V,A		Al	Inv
Contopus fumigatus	Smoke-coloured Pewee	5,13,14,18	V,A			Inv
Contopus sordidulus	Western Wood Pewee	9	V,A		Mb	Inv
Contopus virens	Eastern Wood Pewee	6,9,10,11	V,A		Mb	Inv
VIREONIDAE						
Cyclarhis nigrirostris	Black-billed Peppershrike	1–7,9–20	V,A	CE		Inv
Pachysylvia semibrunnea	Rufous-naped Greenlet	11	A	CE		Inv
Vireo flavifrons	Yellow-throated Vireo	9,17	V		Mb	Inv
Vireo leucophrys	Brown-capped Vireo	2, 4–7, 9–13, 15–21	V,A			Inv
Vireo olivaceus	Red-eyed Vireo	6, 9–11, 13–16,	V		Mb-P	Inv
CORVIDAE						
Cyanolyca armillata	Black-collared Jay	18, 20	V,A	CE		Inv
Cyanocorax yncas	Green Jay	1–6, 8–19, 21	V,A			O
HIRUNDINIDAE						
Pygochelidon cyanoleuca	Blue-and-white Swallow	1–4, 6, 7, 9, 10, 12–17, 18–21	V,A			Inv
Orochelidon murina	Brown-bellied Swallow	6,9	V			Inv
Stelgidopteryx ruficollis	Southern Rough-winged Swallow	4, 6, 9–11, 16	V,A			Inv
TROGLODYTIDAE						
Troglodytes aedon	House Wren	1, 2, 4–6, 9, 12–15	V,A		P	Inv
Troglodytes solstitialis	Mountain Wren	4,17,18	V,A			Inv
Cistothorus platensis	Grass Wren	4	V,A			Inv
Campylorhynchus griseus	Bicoloured Wren	4,10	V,A			Inv

Especie	Nombre en inglés	Localidad	Registro	Endemismo, amenaza	Migración	Dieta
Pheugopedius mystacalis	Whiskered Wren	1, 6, 13, 17, 21	V,A	CE		Inv
Cinnycerthia olivascens	Sharpe's Wren	18	V,A	CE		Inv
Henicorhina leucophrys	Grey-breasted Wood Wren	1–8,10–21	V,A		P	Inv
CINCLIDAE						
Cinclus leucocephalus	White-capped Dipper	4	V,A		P	Inv
TURDIDAE						
Myadestes ralloides	Andean Solitaire	2,6,7,10–13, 15, 16, 18, 20, 21	V,A			O
Catharus ustulatus	Swainson's Thrush	2,4,8,10,15	V		Mb-P	Inv
Turdus leucomelas	Pale-breasted Thrush	4	V		P	Inv
Turdus ignobilis	Black-billed Thrush	15	V,A		P	O
Turdus fuscater	Great Thrush	1–21	V,A,C			O
MIMIDAE						
Mimus gilvus	Tropical Mockingbird	4, 6, 8–12, 15, 16, 19	V,A			Inv
FRINGILLIDAE						
Spinus psaltria	Lesser Goldfinch	4, 6, 9, 10, 12–14, 16, 17, 19, 21	V,A,C		AI	P-S
Euphonia laniirostris	Thick-billed Euphonia	9	V,A			F-N
Chlorophonia cyanocephala	Golden-rumped Euphonia	9	V,A		P	F-N
PASSERELLIDAE						
Chlorospingus flavopectus	Common Chlorospingus	1–21	V,A,C			Inv
Arremon assimilis	Grey-browed Brushfinch	1, 2, 6, 10–12, 17, 18, 21	V,A			O
Arremon brunneinucha	Chestnut-capped Brushfinch	5,6,13,18	V,A		P	O
Zonotrichia capensis	Rufous-collared Sparrow	2–21	V,A,C		P	P-S
Atlapetes albinucha	White-naped Brushfinch	4, 6, 8, 9, 15, 17	V,A,C			O
Atlapetes flaviceps	Yellow-headed Brushfinch	7	V	E, EN (VU)		O
Atlapetes schistaceus	Slaty Brushfinch	18	V,A,C			O
Atlapetes blancae	Antioquia Brushfinch	4–8	V,A,C	E, CR (CR-PE)		O
Atlapetes latinuchus	Yellow-breasted Brushfinch	1–21	V,A,C			O
ICTERIDAE						
Sturnella magna	Eastern Meadowlark	12	V,A	VU		Inv

Especie	Nombre en inglés	Localidad	Registro	Endemismo, amenaza	Migración	Dieta
Psarocolius angustifrons	Russet-backed Oropendola	21	V,A			O
Cacicus chrysonotus	Mountain Cacique	2, 10, 12, 15, 17–20	V,A			Inv
Icterus chrysater	Yellow-backed Oriole	4, 6, 9, 13–15, 21	V,A		P	Inv
Icterus galbula	Baltimore Oriole	9	V		Mb	Inv
Molothrus oryzivorus	Giant Cowbird	4, 6, 9–12, 21	V,A			F-N
Molothrus bonariensis	Shiny Cowbird	4, 6, 9, 12, 16,	V,A,C		Al	Inv
Quiscalus lugubris	Carib Grackle	6,9	V,A			Inv
PARULIDAE						
Parkesia noveboracensis	Northern Waterthrush	4,8	V		Mb-P	Inv
Mniotilta varia	Black-and-white Warbler	4, 6, 7, 9–12, 17	V,A		Mb	Inv
Leiothlypis peregrina	Tennessee Warbler	1, 2, 4, 6, 9, 10, 16, 17, 19	V		Mb	Inv
Geothlypis philadelphia	Mourning Warbler	4,8	V		Mb	Inv
Setophaga ruticilla	American Redstart	4	V		Mb	Inv
Setophaga castanea	Bay-breasted Warbler	4,12,17	V		Mb	Inv
Setophaga fusca	Blackburnian Warbler	1–13,15–20	V,A		Mb	Inv
Myiothlypis nigrocristata	Black-crested Warbler	1, 2, 6, 10, 17, 18, 20, 21	V,A,C		P	Inv
Myiothlypis coronata	Russet-crowned Warbler	1, 2, 6, 7, 10–18, 20	V,A		P	Inv
Cardellina canadensis	Canada Warbler	8	V		Mb	Inv
Myioborus miniatus	Slate-throated Redstart	1–19,21	V,A		Al	Inv
Myioborus ornatus	Golden-fronted Redstart	1–18,20,21	V,A	CE		Inv
CARDINALIDAE						
Piranga flava	Hepatic Tanager	2, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 16, 18	V,A		Al	Inv
Piranga rubra	Summer Tanager	1, 4, 6, 9–13, 15, 19	V,A		Mb	Inv
Piranga rubriceps	Red-hooded Tanager	18	V,A			Inv
Pheucticus ludovicianus	Rose-breasted Grosbeak	4, 10, 11, 15	V,A		Mb	O
THRAUPIDAE						
Conirostrum albifrons	Capped Conebill	6,18	V			Inv
Diglossa humeralis	Black Flowerpiercer	6	V,A			O
Diglossa brunneiventris	Black-throated Flowerpiercer	1–6, 8, 10, 15, 17, 18	V,A			O
Diglossa albilatera	White-sided Flowerpiercer	1–18, 20, 21	V,A,C		P	O

Especie	Nombre en inglés	Localidad	Registro	Endemismo, amenaza	Migración	Dieta
Diglossa sittoides	Rusty Flowerpiercer	4	V,A		P	O
Diglossa caerulescens	Bluish Flowerpiercer	1, 2, 4–6, 10–18, 20, 21	V,A		P	Inv
Diglossa cyanea	Masked Flowerpiercer	1–21	V,A,C		P	Inv
Volatinia jacarina	Blue-black Grassquit	4,9	V,A		P	O
Sporophila nigricollis	Yellow-bellied Seedeater	4,16	V,A			P-S
Saltator striatipectus	Streaked Saltator	4	V,A			Inv
Pseudospingus verticalis	Black-headed Hemispingus	18	V,A			Inv
Cnemoscopus rubrirostris	Grey-hooded Bush Tanager	18	V,A			Inv
Sphenopsis frontalis	Oleaginous Hemispingus	1, 2, 6, 10, 11, 16, 17, 20, 21	V,A,C			Inv
Thlypopsis superciliaris	Superciliaried Hemispingus	5, 10, 12, 17, 18	V,A			Inv
Coereba flaveola	Bananaquit	9	V,A			F-N
Tiaris olivaceus	Yellow-faced Grassquit	3–14	V,A			P-S
Schistochlamys melanopis	Black-faced Tanager	4	V,A			O
Pipraeidea melanonota	Fawn-breasted Tanager	4,6,9,15,17	V,A,C		P	O
Dubusia taeniata	Buff-breasted Mountain Tanager	18	V,A			O
Anisognathus lacrymosus	Lacrimose Mountain Tanager	1, 2, 4–8, 10, 13–15, 17–21	V,A			F-N
Anisognathus somptuosus	Blue-winged Mountain Tanager	6, 10–13, 15, 16, 20, 21	V,A			O
Sporathraupis cyanocephala	Blue-capped Tanager	1, 2, 4–7, 9–13, 15, 17–21	V,A		P	F-N
Chlorornis riefferii	Grass-green Tanager	18	V			O
Stilpnia heinei	Black-capped Tanager	1–4, 6, 9, 10, 13, 15, 16, 21	V,A		P	F-N
Stilpnia vitriolina	Scrub Tanager	4,9	V,A			Inv
Tangara vassorii	Blue-and-black Tanager	1–13,15–21	V,A,C		P	F-N
Tangara nigroviridis	Beryl-spangled Tanager	9,21	V,A		P	Inv
Tangara labradorides	Metallic-green Tanager	21	V,A	CE		Inv
Thraupis episcopus	Blue-grey Tanager	4, 6, 9, 10, 15, 16	V,A			O
Thraupis palmarum	Palm Tanager	4,9	V,A			F-N

Apéndice 2. Especies de aves no registradas en este estudio, pero reportadas por Donegan *et al.*[16]. **Localidad**: 2PO (vereda Ovejas), 2PA (vereda El Apretel), 2E (Ovejas-Lana), 2PL (vereda La Lana). **Endemismo, amenaza**: CE (casi endémica), NT (Casi Amenazada). **Migración**: Mb (migratoria boreal), P (probablemente presenta migración altitudinal). **Dieta**: F-N (frutos-néctar), P-S (plantas-semillas), Inv (invertebrados), O (omnívoro).

Nombre científico	Nombre común en inglés	Localidad	Endemismo, amenaza	Migración	Dieta
TROCHILIDAE					
Phaethornis guy	Green Hermit	2E		P	F-N
Heliodoxa rubinoides	Fawn-breasted Brilliant	2PO			F-N
STRIGIDAE					
Megascops albogularis	White-throated Screech Owl	2E		P	Inv
THAMNOPHILIDAE					
Thamnophilus unicolor	Uniform Antshrike	2E			Inv
GRALLARIIDAE					
Grallaria nuchalis	Chestnut-naped Antpitta	2E,2PO,2PL			Inv
RHINOCRYPTIDAE					
Acropternis orthonyx	Ocellated Tapaculo	2PO			Inv
FURNARIIDAE					
Premnornis guttuliger	Rusty-winged Barbtail	2E			Inv
Premnoplex brunnescens	Spotted Barbtail	2PL		P	Inv
TYRANNIDAE					
Zimmerius chrysops	Golden-faced Tyrannulet	2E,2PO,2PL,2PA			Inv
Empidonax traillii	Willow Flycatcher	2E		Mb	Inv
VIREONIDAE					
Cyclarhis gujanensis	Rufous-browed Peppershrike	2E			Inv
TROGLODYTIDAE					
Cinnycerthia unirufa	Rufous Wren	2PO,2PL	CE		Inv
TURDIDAE					
Turdus serranus	Glossy-black Thrush	2PO,2PL,2PA		P	F-N
FRINGILLIDAE					
Spinus spinescens	Andean Siskin	2PO			P-S
PARULIDAE					
Myiothlypis luteoviridis	Citrine Warbler	2E			Inv
Basileuterus tristriatus	Three-striped Warbler	2E,2PO,2PL,2PA		P	Inv
THRAUPIDAE					
Conirostrum sitticolor	Blue-backed Conebill	2PO,2PL			O
Catamenia homochroa	Páramo Seedeater	2PO			P-S
Buthraupis montana	Hooded Mountain Tanager	2E,2PO			F-N
Ixothraupis guttata	Speckled Tanager	2E			F-N

The avifauna of the río Fortaleza drainage basin, dptos. Lima and Ancash, Peru

Eustace P. G. Barnes, Morag A. Hunter, Hugo V. Lepage, Hernán E. Verde Luján, Nicodemo C. Jamanca González and Crispin H. W. Barnes

Received 10 November 2020; final revision accepted 14 May 2021
Cotinga 44 (2022): 43–59
published online 1 July 2022

La cuenca del río Fortaleza, en los deptos. de Ancash y Lima, Perú, presenta una transición ecológica que va desde los áridos desiertos costeros hasta los bosques relictuales y la alta puna en la cordillera Negra. Presentamos el primer estudio ornitológico de una cuenca en esta cordillera, con una lista de aves de 242 especies, incluyendo 18 especies de rango restringido, 14 de ellas endémicas de Perú. Estos datos muestran nuevos sitios para ocho especies de rango restringido y nueva información sobre la extensión y calidad de los bosques subtropicales y templados áridos y semiáridos en la cuenca del Fortaleza. Describimos tasas espacialmente variables de cambio ambiental resultante de la despoblación rural y la industrialización agrícola, que plantean desafíos complejos para la conservación de la avifauna endémica y especies de rango restringido en la cordillera Negra.

Globally, Peru has one of the richest avifaunas with 1,753 species[24]. In recent decades, interest in Peru's avifauna has increased with the discovery of new species in the remote and biologically diverse Amazonian foothills and lowlands[28]. On the less diverse Pacific slope, data deficiency on species ranges and populations, and habitat quality in the highly threatened, endemic-rich arid woodland ecosystems hamper conservation efforts[8].

The Pacific slope in Peru extends from the coastal deserts to the relictual temperate woodlands and arid *puna* of the high Andes, and supports notable levels of biological endemism[4,8,30]. The río Fortaleza basin lies at the southern end of the Cordillera Negra, on the Pacific slope of central Peru. Its avifauna combines elements found in the Tumbesian and Peruvian High Andes Endemic Bird Areas (EBA) as defined by BirdLife International[5,6]. The Tumbesian EBA extends from south-west Ecuador to 11ºS in central Peru, with many distinct habitats, including open desert, arid and semi-arid woodlands, which support high levels of endemism and, globally, is one of the most severely threatened regions[8,30]. The Peruvian High Andes EBA extends from the Ecuadorian border south through the Andes, to the borders of Bolivia and Chile, and also harbours many biologically distinct sub-regions, including the Cordillera Negra. At subtropical and temperate elevations, natural vegetation in this cordillera primarily comprises arid and semi-arid relictual or insular woodland and scrub, which are also threatened[5,10].

Ornithological knowledge of the Cordillera Negra largely comes from a few isolated sites in the Casma and Huarmey Valleys, where habitats and their avifauna are negatively impacted by agricultural expansion and overgrazing[5,10,12]. However, environmental change in the Andes is a more complex set of processes that also includes human migration, resource exploitation and climate change[1,22].

We conducted the first comprehensive ornithological survey and assessment of key habitats for range-restricted species in the río Fortaleza basin in the Cordillera Negra, on the Pacific slope of the Peruvian Andes. A network of study sites was developed to survey all principal habitats, but particularly subtropical thorn woodland and temperate relictual woodland (Fig. 1). We present new data on the distribution and abundance of five range-restricted species, all endemic to Peru: Russet-bellied Spinetail *Synallaxis zimmeri*, Piura Chat-Tyrant *Ochthoeca piurae*, Rufous Flycatcher *Myiarchus semirufus*, Peruvian Plantcutter *Phytotoma raimondii* and Rufous-breasted Warbling Finch *Poospiza rubecula*, along with noteworthy observations of several other species and the distribution of key habitats. Our research had three objectives: (1) to comprehensively survey the avifauna of the río Fortaleza drainage; (2) to assess the extent and quality of habitats critical for the conservation of endemic and range-restricted species; and (3) to raise the profile of this little-studied region, which has a diverse avifauna in an easily accessible region.

Study area and Methods

The río Fortaleza basin lies in dptos. Lima and Ancash, and covers approximately 2,415 km^2, with vegetation zones grading from subtropical desert and arid woodland in the lowlands, to temperate scrub and relictual woodland, and finally the high *puna* at nearly 4,800 m in the high Andes. In the subtropical desert, irrigated agriculture dominates the floodplains, but scattered relictual patches of thorn woodland remain. Desert and desert

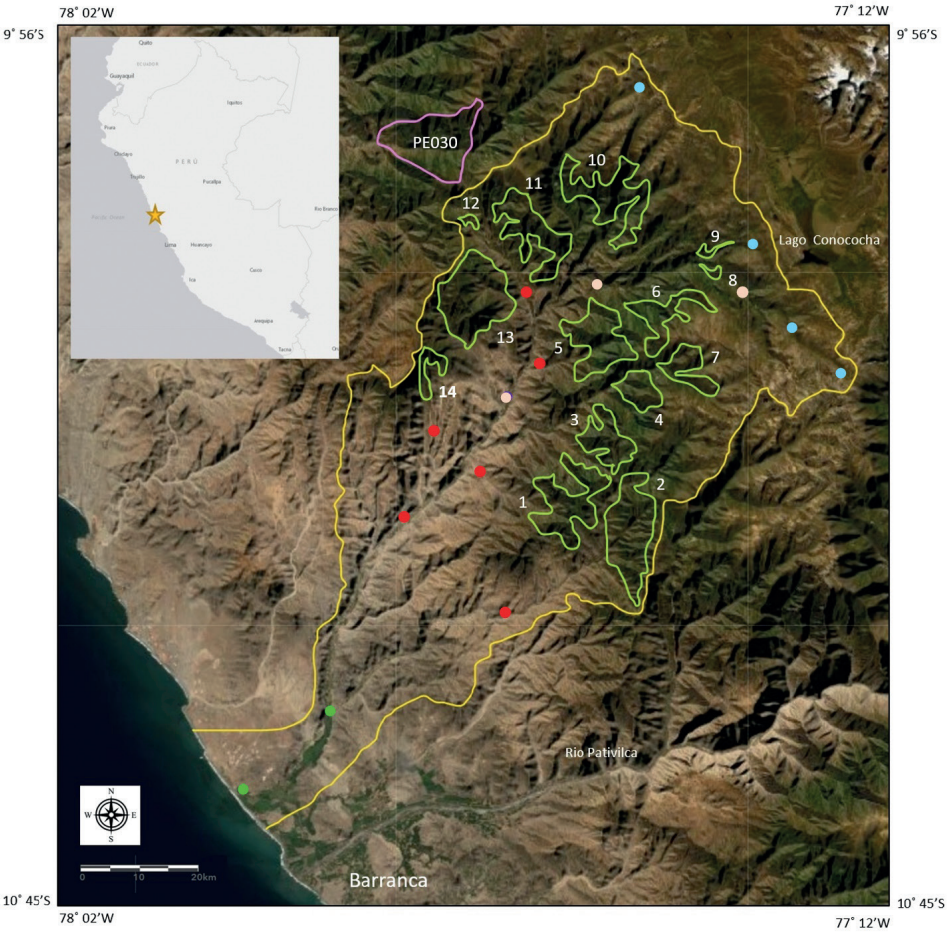


Figure 1. Río Fortaleza basin showing the location of study sites and key habitats. Inset map of Peru indicates location of río Fortaleza with a yellow star. The catchment watershed is indicated by a yellow line, and encompasses 2,415 km^2. Patches of Pacific relictual woodland are mapped as green polygons and numbered 1–14 (RW in Table 1). Coastal plain study sites are indicated by green dots and numbered 1–2 (Cp in Table 1). Arid scrub and woodland sites are indicated by red dots and numbered 1–6 (AW in Table 1). Mid-elevation study sites are coloured pink and numbered 1–3 (Me in Table 1). Watershed *puna* study sites are indicated by blue dots and numbered 1–4 (Pu in Table 1). The Important Bird Area El Bosque de Noqno (IBA PE030) is indicated by the violet polygon. Additional site details and sampling methods at each are given in Table 1.

Figure 2. *Vachellia* woodland at 720 m elevation, río Tunan sub-catchment, Peru (Eustace P. G. Barnes)

Figure 3. Tall Pacific relictual woodland at c.2,560–3,770 m in the río Huayllapampa sub-catchment; the largest area of mesic woodland in the río Fortaleza drainage basin, Peru (Eustace P. G. Barnes)

Figure 4. Russet-bellied Spinetail *Synallaxis zimmeri*, río Huayllapampa sub-catchment, Peru (Eustace P. G. Barnes)

Figure 5. Male (below) and female Peruvian Plantcutters *Phytotoma raimondii*, río Llacllin sub-catchment, Peru (Eustace P. G. Barnes)

scrub dominate on arid slopes, with small areas of *loma* (fog-dependent vegetation) on low-lying coastal hills. These habitats lie within the highly threatened Equatorial Pacific Coast described by Stotz *et al.*[30] and at the southern edge of the Tumbesian EBA[6]. The desert scrub and arid thorn woodland complex of the Tumbesian region is typically an association of short-stature trees and shrubs dominated by *Vachellia macracantha* and *Prosopis pallida* (Fabaceae), with a dense understorey (Fig. 2). Where not heavily grazed, understorey shrubs commonly include *Capparis avicennifolia* (Capparaceae) and *Grabowskia boerhaaviaefolia* (Solanaceae)[4,19]. It is a region with significant endemic flora and fauna, and which harbours one of the most severely threatened dry forest avifaunas in the Neotropics[4,8,30].

Ascending from the coastal plain, there are conspicuous and rapid transitions from desert and desert scrub to temperate scrub and woodland within a narrow elevational zone at 1,800–3,300 m. Plant assemblages in this zone typically include cacti of the genera *Cereus* and *Opuntia* (Cactaceae), shrubs of the genera *Berberis* (Berberidaceae), *Croton* (Euphorbiaceae), *Lepidophyllum* (Asteraceae) and *Solanum* (Solanaceae), and smaller trees of the genera *Alnus* (Betulaceae) and *Schinus* (Anacardiaceae)[5,12]. The larger areas of more mesic forest and insular woodlands (Fig. 3) are dominated by the endemic *Myrcianthes quinqueloba* (Myrtaceae), together with *Preopanax oroyanus* (Araliaceae) and *Escallonia resinosa* (Saxifragaceae)[3,12]. Mixed agricultural systems, little changed for decades, dominate the landscape in a patchwork of small fields and terraced hillsides producing potatoes, barley and quinoa, combined with extensively grazed pastures and slopes[1,5].

Above 3,500 m, the landscape comprises semi-arid scrubby slopes, rocky ridges and open *puna* grassland. Dominant grasses include *Calamagrostis* and *Stipa* (Poaceae), and woody bushes and flowering plants of the genera *Baccharis* and *Senecio* (Asteraceae)[10]. Headwaters typically hold small glacial lakes and *bofedales* (wet Andean peatlands). Of these, perhaps best known are the *Distichia* peatlands, although more widespread are *bofedales* with mosses and shrubs, peaty meadows and stream grasslands[18].

The University of Cambridge (UCAM) and Universidad Nacional de Barranca (UNAB) team established a network of sites to survey life zones throughout the río Fortaleza drainage, including the ríos Tunan, Llacllin, Huayllapampa and Purísima sub-catchments (Table 1). In addition to surveying the avifauna, our secondary objective was to map the extent of subtropical thorn woodland, temperate arid scrub and relictual Pacific or 'insular' woodland, and assess the status of range-restricted species associated with them.

Prior to field visits, published data for restricted-range species thought to occur in the río Fortaleza drainage were reviewed, including information based on museum specimens and vocal data posted on www.xeno-canto.org. Species locality data were georeferenced using satellite imagery to identify habitat preferences. The physical characteristics of vegetation at those localities, and those at which

Table 1. Field study sites in the río Fortaleza basin visited in November 2016 and surveyed from May 2017 through November 2019. Study sites are coded according to either location or habitat as follows: Cp (Coastal plain); Me (Middle elevation); Pu (*puna*); PRW (Pacific relictual woodland); AW (Arid woodland). Survey methods for each site coded as follows: F (field survey); D (drone survey); R (satellite imagery search).

Site code	GPS	Habitats	Method
Cp1	10°39'S 77°50'W	Arid scrub, mixed agriculture.	F, D, R
Cp2	10°38'S 40°50'W	Riparian woodland, mixed agriculture.	F, D, R
Me1	10°17'S 77°33'W	Arid scrub, desert, mixed agriculture.	F, D, R
Me2	10°09'S 77°28'W	Arid scrub, desert, mixed agriculture.	F, D, R
Me3	10°10'S 77°20'W	Temperate scrub, mixed agriculture.	F, D, R
Pu1	09°55'S 77°29'W	Grassland, rocky slopes and lakes.	F, R
Pu2	10°08'S 77°18'W	Grassland, scrub and *bofedales*.	F, D, R
Pu3	10°10'S 77°16'W	Grassland, scrub and small lakes.	F, D, R
Pu4	10°14'S 77°15'W	Grassland, lakes and *bofedales*.	F, D, R
AW1	10°09'S 77°34'W	Arid woodland and mixed agriculture.	F, D, R
AW2	10°10'S 77°30'W	Desert scrub and rocky slopes.	F, R
AW3	10°20'S 77°35'W	Desert scrub and rocky slopes.	F, R
AW4a	10°16'S 77°39'W	Desert scrub and rocky slopes.	R
AW4b	10°17'S 77°40'W	Desert scrub and rocky slopes.	R
AW4c	10°21'S 77°43'W	Desert scrub and rocky slopes.	R
AW5a	10°23'S 77°42'W	Desert scrub with mixed agriculture.	F, D, R
AW5b	10°22'S 77°40'W	Desert scrub with mixed agriculture.	F, D, R
AW5c	10°21'S 77°38'W	Desert scrub with mixed agriculture.	F, D, R
AW6	10°28'S 77°33'W	Tall arid woodland and scrub.	F, D, R
PRW1	10°21'S 77°30'W	Tall arid woodland, scrub, grassland.	F, R
PRW2	10°22'S 77°26'W	Short arid woodland, scrub, grassland.	F, R
PRW3	10°18'S 77°28'W	Tall arid woodland, scrub, grassland.	R
PRW4	10°15'S 77°27'W	Tall arid woodland, scrubby grassland.	D, R
PRW5	10°12'S 77°28'W	Tall arid woodland, scrub, grassland.	F, D, R
PRW6	10°10'S 77°26'W	Short arid woodland, grassland.	D, R
PRW7	10°14'S 77°24'W	Short arid woodland, grassland.	R
PRW8	10°08'S 77°20'W	Arid scrub, lightly grazed terraces.	F, D, R
PRW9	10°07'S 77°23'W	Short arid woodland, grazed terraces.	F, R
PRW10	10°04'S 77°29'W	Tall mesic/arid woodland, and scrub.	F, D, R
PRW11	10°03'S 77°35'W	Tall arid woodland and scrub.	F, R
PRW12	10°05'S 77°38'W	Tall arid woodland and scrub.	F, D, R
PRW13	10°09'S 77°37'W	Tall arid woodland, grassland.	F, R
PRW14	10°14'S 77°40'W	Tall arid woodland, grassland.	R

the authors have observed restricted-range species, including structural complexity and canopy density were used to map key habitats throughout the río Fortaleza basin using Google Earth Pro satellite imagery and site tools. Drainage extent, survey point sites and transects through Pacific relictual woodlands were also determined using the same imagery and site tools.

Survey work was undertaken by Eustace Barnes (EPGB), Morag Hunter (MAH), Hernan E. Verde Luján (HEVL), Nicodemo C. Jamanca González (NCJG) and Hugo Lepage (HVL) at sites throughout the río Fortaleza drainage between November 2016 and November 2019 (Fig. 1). Study sites in fragmented habitats on the coastal plain (Cp1, Cp2) and arid woodland (AW1–6) were surveyed during each visit. Habitat patches were surveyed

from pre-dawn (c.05h00) until c.10h00, and again from 16h00 until dusk (c.18h30), either from a single point or along a fixed route. At mid-elevation study sites, in agricultural landscapes (Me1–3) and more open watershed *puna* (Pu1–4) surveys were undertaken from established pastoralist trails throughout the day. In surveying areas of Pacific relictual woodland (PRW1–14) sites were surveyed from dawn throughout the day, primarily using pastoralist trails (Table 1). Given that relative abundance estimates are subjective and vary between habitats, we used the following terms to rank species abundance, within appropriate habitat, elevation and range: abundant (species found in large numbers on >75% of visits); common (reasonable numbers on >51% of visits); uncommon (small numbers on 26–50% of visits); and rare (small numbers on <25% of visits).

A pre-recorded sound library on a Sony NW-A45 MP3 player and field recordings made using a Roland R-05 MP3 recorder with Sennheiser ME-66 microphone were used during our surveys. Observations were made using binoculars and photographs were taken using a Canon EOS7D with a 400 mm lens. Drone footage was obtained using DJI, Mavic 2 Pro 4K and DJI Phantom 4 pro V2.0 to ground-truth otherwise inaccessible and extensive habitats to confirm their extent and condition (Table 1). Survey periods were as follows: 5–20 May and 16–24 September 2017, 20–30 January, 15–20 April, 1–10 July, 25–29 September and 12–13 November 2018, and 2–10 July and 10–20 November 2019. Additionally, preparatory visits were undertaken by EB, HV and NG in 2016, and environmental field work undertaken by EPGB, HEVL and NCJG in the río Fortaleza valley during 2000–16 was used to plan this study. Taxonomy and nomenclature follow the South American Classification Committee[24].

Results and Discussion

We recorded 242 bird species, of which 14 species are endemic to Peru, or 10% of Peru's endemic avifauna, highlighting the disproportionate significance of arid and semi-arid habitats on the Pacific slope of Peru[8,29]. Of range-restricted species *fide* BirdLife International, we recorded 18 species: six endemic to the Peruvian High Andes EBA (two of them Endangered); nine largely confined or endemic to the Tumbesian EBA (two of them Vulnerable); two largely confined to the Junín Puna EBA; and three largely confined to the Peru-Chile Pacific slope EBA (Appendix 1)[5–7]. BirdLife International list Piura Chat-Tyrant *Ochthoeca piurae* and Bay-crowned Brush Finch *Atlapetes seebohmi* for the Tumbesian region EBA[6] but not the Peruvian High Andes EBA[5], although both species occur in both regions[28].

Throughout the drainage, ten scattered patches of arid thorn woodland covering c.675 ha were located. Three patches in the main río Fortaleza Valley were highly degraded and no restricted-range species were located therein during our surveys. The seven remaining patches were largely riparian and distributed along the lower courses of sub-catchment streams up to 1,730 m. Of these, we located threatened, restricted-range species in AW1 and AW6 (see Fig. 1 and Table 1). AW1 is highly degraded and c.49 ha in extent, whereas AW6 is the largest area (c.389 ha) of arid thorn woodland (Fig. 2). Here we observed the highest diversity of Tumbesian restricted-range species. In all areas of arid thorn woodland surveyed we observed ongoing clearance to enlarge agricultural fields, felling of larger trees for firewood or making charcoal, and grazing pressure.

We identified 14 areas of Pacific relictual woodland, of which 11 were surveyed (Fig. 1 and Table 1). Of these, PRW8 and PRW9 comprised degraded patches of scrub in which we did not observe any threatened, restricted-range species. The remaining nine sites consisted of tall shrubby woodland and scrub with open scrubby pastures, all of which held at least one threatened, restricted-range species. PRW4, 5 and 10 comprised areas of taller mesic woodland and held all of the focal restricted-range species. Of these, PRW10 in the río Huayllapampa headwaters is the most extensive and biologically diverse (Fig. 3).

While rural depopulation might be expected to permit the regeneration of woody habitats, as farmed land reduces in extent, this is not always the case[1]. At all Pacific relictual woodland sites we observed small-scale clearance, patches of afforestation, seasonal burning, cutting for firewood, and extensive grazing. Ridge-line pastoralist trails, clearly visible on satellite imagery, were observed to be progressively opening all areas of woodland to seasonal grazing. Clearance for agricultural expansion was widespread but limited in extent and usually close to settlements. Afforestation with exotic *Eucalyptus* was widespread and especially noticeable in the ríos Marca and Llacllin sub-catchments. We also observed recent irrigation channels and small-scale trout hatcheries using headwater river water, which we suspect will impact downslope habitat quality and agriculture in a region of water scarcity. All of these processes are further fragmenting and degrading dry woodland habitats throughout the drainage.

Species accounts

The following relate to species not previously or only rarely reported for the Cordillera Negra, or those currently considered globally threatened.

Band-tailed Pigeon *Patagioenas fasciata*

Observed in small numbers in the ríos Huayllapampa and Purísima sub-catchments. These are the first

Figure 6. Grey-and-white Tyrannulet *Pseudelaenia leucospodia*, río Llacllin sub-catchment, Peru (Eustace P. G. Barnes)

published records for the Cordillera Negra. On the Pacific slope this species is reported 220 km to the south above Lima, and 290 km to the north in La Libertad[27].

Koepcke's Screech Owl *Megascops koepckeae*
On 4 July 2018 we observed two adults at 2,300 m in the río Purísima sub-catchment. This is the first record in the Cordillera Negra. In Peru, recordings on www.xeno-canto.org are from 300 km further north at Sinsicap, dpto. La Libertad, and 220 km to the south in Lima. *M. koepckeae* is poorly known and probably overlooked, but known to occur at 2,200–4,000 m on the Pacific slope[27].

Smoky-brown Woodpecker *Dryobates fumigatus*
Singles or pairs observed on each visit to the río Huayllapampa at 2,500–3,500 m, and on two visits to the río Purísima headwaters at 2,960 m and 3,100 m. It is known to occur locally on the Pacific slope south to San Damián in the Cordillera Negra[16,27]. Our reports are the southernmost for the species.

Pacific Parrotlet *Forpus coelestis*
We observed small flocks throughout the lower río Fortaleza up to 240 m elevation. In Peru, known to inhabit the arid north-west, with a feral population in the city of Lima[27]. It is unclear whether this species has spread from the north following the development of irrigation projects along the coastal plain, or from the feral population in Lima to the south.

Scarlet-fronted Parakeet *Psittacara wagleri*
Observed in small flocks from Lampay at 50 m to Marca in the río Huayllapampa headwaters at 2,650 m. Described as patchily distributed and local on the west slope of the Andes, with a feral population in urban Lima[27,28]. Ours may be the first documented observations of *P. wagleri* in the Cordillera Negra.

Figure 7. Rufous Flycatcher *Myiarchus semirufus*, río Tunan sub-catchment, Peru (Eustace P. G. Barnes)

Russet-bellied Spinetail *Synallaxis zimmeri*
On 27 January 2017, stick nests were observed in the río Huayllapampa sub-catchment, site RW10, at 2,700 m (Fig. 3). Subsequently, *S. zimmeri* was observed occupying these nests and up to five pairs were found at this site on every visit, at 2,600–3,500 m (Fig. 4). Several pairs were observed in the río Purísima sub-catchment study areas PRW3, PRW4 and PRW5 on every visit, at 2,200–3,200 m. In the río Llacllin sub-catchment several pairs were seen in study areas PRW11, PRW12 and PRW13 at 2,100–3,250 m. Typically, birds were observed in pairs foraging in dense vegetation and on the ground. Little natural vocalisation was heard, and most individuals were located using pre-recorded sounds. At all sites, *S. zimmeri* was common or uncommon, but not abundant, in woody habitats consisting of tall shrubby woodland and scrub with patches of more mesic woodland.

Considered globally Endangered, *S. zimmeri* has a highly restricted range in central Peru[7,28]. Published records are primarily from the Cordillera Negra and range from 1,830 to 2,900 m at seven localities from Llaguen (07º42'S 78º44'W) in dpto. La Libertad, to San Damián, Huarmey Valley (09º53'S 77º47'W), and Bosque de Noqno (10º03'S 77º40'W) in Ancash[5,12]. Our observations extend the known range of *S. zimmeri* to the río Fortaleza basin, where suitable habitat is extensive. Observed up to 3,200 m in the ríos Huayllapampa and Llacllin sub-catchments, but previously recorded only to 2,900 m[27]. We recorded *S. zimmeri* mostly at 2,500–2,850 m, with just one observation below 2,300 m. At all sites we observed seasonal burning and grazing pressure, with woodland in the ríos Llacllin and Tunan sub-catchments worst affected.

Peruvian Plantcutter *Phytotoma raimondii*
On 3 July 2019 five were seen and sound-recorded (XC 6434456) in the río Llacllin at 1,460–1,550 m, above the settlement of Chaucayan (AW1). This site lies in an area of highly degraded arid woodland, c.49.5 ha in extent. On all subsequent visits during 2019, six were recorded in the same area (Fig. 5). We did not detect *P. raimondii* in the río Fortaleza Valley between Huaricanga and Chasquitambo, where it has been recorded historically[17]. We are currently surveying five additional sites in the Fortaleza drainage with apparently suitable habitat for the species.

Considered Vulnerable, Peruvian Plantcutter has been the subject of considerable research effort[2,8,11,19,20,23,25]. It is known mainly from dry woodland on the coastal plain up to 300 m in north-west Peru[27]. Published records are largely from Piura, Lambayeque and La Libertad[21], with recent reports from Tumbes, where previously not recorded for many years[26]. There are also records at scattered sites south along the Pacific slope through dptos. La Libertad and Ancash to Lima. Historically, *P. raimondii* was reported in the lower Fortaleza Valley near Huaricanga, dpto. Lima (10º22'S 77º39'W) at 450 m[17]. There is also a record, possibly from the Canta Valley, dpto. Lima, at 550 m[11]. In recent years, the southernmost localities are Pañamarca near Chimbote, Ancash (09º12'S 78º22'W), 145 km north of the Fortaleza Valley[11,15,25]. Ours from the río Fortaleza basin are the southernmost recent records, and 1,100 m higher than previously reported[27].

Across its large range, the species is restricted to fragmented and degraded dry woodland dominated by *Vachellia macracantha* and *Prosopis pallida* often with a dense understorey of *Capparis avicennifolia* and *Grabowskia boerhaaviaefolia*[19,25]. *P. raimondii* is strongly associated with the latter, a tall shrub with silvery-grey leathery circular leaves, and considered important for the species' breeding success[25]. Site AW1 in the río Llacllin is highly degraded and supports few larger trees but has dense patches of *Capparis avicennifolia* and *Grabowskia boerhaaviaefolia*. In contrast, we did not locate *P. raimondii* at sites AW5, at Quilca, and Huanca to Pacush in the Fortaleza Valley, which have little or no shrubby understorey. Throughout the Tumbesian region, dry woodland and scrub are under severe pressure from both subsistence agriculture and intensive agriculture facilitated by industrial irrigation projects[8].

Red-crested Cotinga *Ampelion rubrocristatus*
Adults and immatures were seen and photographed in the río Huayllapampa at 2,850 m. These records lie within a distribution gap of 540 km, from Sunchubamba, dpto. Cajamarca, south to Bosque Zárate, dpto. Lima, which is considered an isolated population[27,28], with no prior published records from the Cordillera Negra.

Grey-and-white Tyrannulet *Pseudelaenia leucospodia*
On 3 July 2019, two adults were photographed in the río Llacllin sub-catchment, in mixed scrub with relictual *Vachellia* and *Prosopis* scrub at 1,480 m, and subsequently at another site in the same sub-catchment (Fig. 6). These observations are 680 m above previous reports for the species[13,27]. We also observed *P. leucospodia* in the lower río Tunan, in *Vachellia* scrub and woodland at 350 m, providing the southernmost records of the species to date[27]. This is a locally common restricted-range Tumbesian species recorded from south-west Ecuador south along the Pacific slope to dpto. Ancash, mainly below 800 m[27].

Black Phoebe *Sayornis nigricans*
Pairs were commonly observed on the río Purísima at 1,900–2,400 m. On the Pacific slope recorded south to central dpto. Ancash[27]. This is the second locality in the Cordillera Negra, and extends the species' range south to the Fortaleza drainage. Generally common along rocky streams in the Andes[10], but only locally so on the Pacific slope south to Ancash[27].

Rufous Flycatcher *Myiarchus semirufus*
On 1 July 2019 we photographed a single adult in highly degraded dry woodland at 800 m in the río Tunan sub-catchment. Subsequently, three singles were observed in November 2019 in more extensive woodland at 830, 870 and 930 m in the same sub-catchment. These records were from a 389-ha strip of riparian woodland that extends from 700 to 1,200 m elevation. We did not find *M. semirufus* in any other patch of thorn woodland in the río Fortaleza drainage.

Individuals observed in the Fortaleza Valley differed in several characters from those described for the species[14]. Those seen and photographed had paler underparts than birds in northern Peru; the breast was pale rufous grading to a cinnamon-buff belly, with darker rufous undertail-coverts, giving a less uniform appearance. The wings were also paler overall, with broad pale cinnamon fringes to the outer webs of the tertials and innermost greater coverts. The outer rectrices were rufous-brown, with fine pale cinnamon edges (Fig. 7). We have not examined museum specimens from this part of the species' range, and more field work would be required to determine if the observed differences are significant.

M. semirufus is endemic to Peru and considered globally Vulnerable[7]. It is fairly common in tall scrub and dry woodland in the Tumbesian region[27]. Recently published records from the south of its

range on the Pacific slope are from Monte Zarumo, dpto. Ancash (08°53'S 78°25'W)[8]. Historically, *M. semirufus* was reported near Paramonga in the lower río Fortaleza basin[17], but no suitable habitat remains there and we did not observe it at Lampay or other sites on the lower río Fortaleza. Previously, the species had been recorded only to 500 m with most records below 350 m[27]. Our records extend the known range 430 m higher than previously reported. Our records were from a remote and little-accessed area of woodland, which is being degraded as a result of grazing and cutting for charcoal production. Areas of *Vachellia* and *Prosopis* woodland up to 1,100 m remain in the río Supe drainage to the south, and further north in Ancash. These should be surveyed to confirm if *M. semirufus* persists more widely.

Piura Chat-Tyrant *Ochthoeca piurae*
Singles observed in the ríos Marca, Huayllapampa and Llacllin sub-catchments of the río Fortaleza basin, in degraded riparian scrub at 1,640–2,660 m, and in mesic woodland at 2,800 m, approximately 50 km south of Bosque San Damián in the Cordillera Negra. Reported on the Pacific slope at Palambla, dpto. Piura, south to San Damián, Ancash[27]. More recently, it has been reported in the Santa Eulalia Valley, dpto. Lima, 300 km to the south[31]. Our observations, together with those from Santa Eulalia, suggest that the species might occur locally on the Pacific slope south to Lima.

Rufous-breasted Warbling Finch *Poospiza rubecula*
Observed in the río Huayllapampa sub-catchment headwaters at 2,820–3,100 m, the río Llacllin at 3,325 m, and the río Purísima at 3,190 m. At the first-named, where it was uncommon to rare, we regularly observed singles in tall woodland dominated by *Myrcianthes quinqueloba*, arid scrub, and scrubby fields. Sites for the species in the ríos Llacllin and Purísima sub-catchments were dominated by tall shrubby woodland and arid scrub mainly composed of *Preopanax oroyanus* and *Escallonia resinosa*. All observations involved singles associated with mixed flocks composed of Bay-crowned Brushfinch *Atlapetes seebohmi*, Ash-breasted Sierra Finch *Geospizopsis plebejus*, Mourning Sierra Finch *Rhodospina fruticeti*, Band-tailed Seedeater *Catamenia analis* and Golden-billed Saltator *Saltator aurantiirostris*. *P. rubecula* was not found on every visit, and not located at other apparently similar sites in the río Fortaleza basin. We did not observe any birds vocalising; throughout its range, song has been reported only during March–May[3].

P. rubecula is endemic to Peru and considered globally Endangered[7]. It is inexplicably rare, poorly known and reported at few localities[3,27]. Localities range from Cajabamba, dpto. Cajamarca (07°37'S 78°03'W), at 2,750 m, in northern Peru, south to Santa Eulalia (11°37'S 76°40'W) and Bosque Zárate (11°56'S 76°29'W), dpto. Lima, with a probable record from Ica even further south[3,5,10]. More recently it has been reported at Otuzco, dpto. La Libertad (07°54'S 78°34'W)[9].

Threats to *P. rubecula* throughout its extensive range are poorly understood, but reportedly much the same as those endangering *Synallaxis zimmeri*, including seasonal burning, cutting for firewood, overgrazing and afforestation with exotic species (*Eucalyptus* and *Pinus*)[3]. Additionally, in the mid to long term, the impacts of climatic change and drying of mountainous regions in the Andes will affect vegetation distribution and associated flora and fauna[1,22]. A better understanding of these processes, the ecology of this species and the factors that determine its patchy distribution is critical to the success of conservation efforts and habitat management.

Conclusions

Wooded habitats in the Fortaleza basin support much of the endemism associated with the Tumbesian and Peruvian High Andes EBAs, but anthropogenic pressures threaten the survival of the relevant habitats and their restricted-range species. The geospatial patterns and impacts of these pressures are, however, very variable. Subtropical thorn woodland of the coastal plain has been drastically reduced to fragments due to agricultural expansion over a long period[4,8], whilst extensive dry temperate woodland in sub-catchment headwaters is being progressively degraded by unsustainable land use and resource exploitation practices, which may be compounded by the impacts of climate change in the long term.

We report the presence of the threatened *Phytotoma raimondii* and *Myiarchus semirufus* in southern Ancash from localities just outside their historical ranges and at elevations significantly above those previously reported. At the same sites, we also found *Pseudelaenia leucospodia* both further south and at an elevation in the Llacllin sub-catchment well above that previously published reported[13,27]. Our observations extend the known ranges of 13 species, and may indicate their wider occurrence on Peru's Pacific slope. Given the extent (throughout the headwaters of the Fortaleza basin) and quality of temperate woodland, which is known to be favoured by *Synallaxis zimmeri* and *Poospiza rubecula*, it is perhaps less surprising that new sites were located for these species. It may also indicate that they too occur more widely in this region. Distributional data for many widespread and range-restricted species on the Pacific slope of Peru, reveal a gap of 250 km between central Ancash and central Lima[27], which perhaps reflect a lack of field work, as well as natural lacunae in their ranges.

In the face of rapid ongoing environmental change, perhaps accelerated by climate change, our findings from the Fortaleza basin emphasise the need to comprehensively map and survey dry woodland habitats on the Pacific slope of Peru, to expand our knowledge of the status, distribution and ecology of poorly known and uncommon range-restricted species, as well as the extent and quality of the habitats on which they depend.

Acknowledgements

We thank Huw Lloyd, Dan Lane and Irwing S. Saldaña for their constructive comments and the editors for their much-appreciated direction and input. We also acknowledge the valued support of Karen Flores C., Luis P. Vargas Luna and Luis Carillo at the Universidad Nacional de Barranca, Peru. Thanks to the staff, particularly Mark Adams, at the Natural History Museum, Tring, and John Forrest and Julia Porturas for administrative support. This research was supported via a collaborative agreement between the University of Cambridge and Universidad Nacional de Barranca.

References

1. Aide, T. M., Grau, H. R., Graesser, J., Andrade-Núñez, M. J., Aráoz, E., Barros, A. P., Campos-Cerqueira, M., Chacón-Moreno, E., Cuesta, F., Espinoza, R. & Peralvo, M. (2019) Woody vegetation dynamics in the tropical and subtropical Andes from 2001 to 2014: satellite image interpretation and expert validation. *Global Change Biol*. 25: 2112–2126.
2. Angulo-Pratolongo, F. & Sánchez-Pérez, E. R. (2016) Las aves del Santuário Histórico Bosque de Pómac, Lambayeque, Perú. *Bol. UNOP* 11(1): 39–53.
3. Barrio, J. (1995) The Rufous-breasted Warbling-finch, *Poospiza rubecula* in Bosque de Zarate, Peru. *Cotinga* 3: 56–57.
4. Best, B. J. & Kessler, M. (1995) *Biodiversity and conservation in Tumbesian Ecuador and Peru*. Cambridge, UK: BirdLife International.
5. BirdLife International (2021) Endemic Bird Areas factsheet: Peruvian High Andes. http://www.birdlife.org (accessed 10 April 2021).
6. BirdLife International (2021) Endemic Bird Areas factsheet: Tumbesian region. http://www.birdlife.org (accessed 10 April 2021).
7. BirdLife International (2021) IUCN Red List for birds. http://www.birdlife.org (accessed 8 April 2021).
8. Devenish, C., Núñez-Cortez, E., Buchanan, G., Smith, G. R. & Marsden, S. J. (2020) Estimating ecological metrics for holistic conservation management in a biodiverse but information-poor tropical region. *Conserv. Sci. Practices* 2: 1–17.
9. Fernández-Méndez, A. E. (2020) Primer registro de la especie endémica *Poospiza rubecula* (Thraupidae) en Otuzco, La Libertad. *Arnaldoa* 27: 134–137.
10. Fjeldså, J. & Krabbe, N. (1990) *Birds of the high Andes*. Copenhagen: Zool. Mus., Univ. of Copenhagen & Svendborg: Apollo Books.
11. Flanagan, J. N. M., Engblom, G., Franke, I., Valqui, T. & Angulo-Pratolongo, F. (2009) Distribution of the Peruvian Plantcutter *Phytotoma raimondii* (Passeriformes: Cotingidae). *Rev. Peru. Biol*. 16: 175–182.
12. Franke, I. & Salinas, L. (2000) Notes on the distribution, behaviour and first description of the nest of Russet-bellied Spinetail *Synallaxis zimmeri*. *Cotinga* 16: 90–93.
13. Freile, J. F. & Restall, R. (2018) *Birds of Ecuador*. London, UK: Christopher Helm.
14. Joseph, L. (2004) Rufous Flycatcher *Myiarchus semirufus*. In: del Hoyo, J., Elliott, A. & Christie, D. A. (eds.) *Handbook of the birds of the world*, 9. Barcelona: Lynx Edicions.
15. Kirwan, G. M. & Green, G. (2011) *Cotingas and manakins*. London, UK: Christopher Helm.
16. Koepcke, M. (1961) Birds of the western slope of the Andes of Peru. *Amer. Mus. Novit*. 2028: 1–31.
17. Koepcke, M. (1964) *The birds of the department of Lima, Peru*. Wynnewood, PA: Livingston Publishing Co.
18. Maldonado Fonkén, M. S. (2014) An introduction to the bofedales of the Peruvian High Andes. *Mires Peat* 15: 1–13.
19. Nolazco, S. & Roper, J. J. (2013) Descriptive note of reproduction in the Peruvian Plantcutter (*Phytotoma raimondii*) in the Bosque de Pomac Historical Sanctuary, Lambayeque, Perú. *Bol. UNOP* 8: 6–13.
20. Nolazco, S. & Roper, J. J. (2014) The challenge of estimating population trends in the endangered Peruvian Plantcutter (*Phytotoma raimondii*) and implications for conservation. *Orn. Neotrop*. 25: 125–134.
21. Núñez-Zapata, J., Pollack-Velásquez, L. E., Huamán, E., Tiravanti, T. & García, E. (2016) A compilation of the birds of La Libertad Region, Peru. *Rev. Mex. Biodiver*. 87: 200–215.
22. Polk, M. H., Mishra, N. B., Young, K. R. & Mainali, K. (2020) Greening and browning trends across Peru's diverse environments. *Remote Sensing* 12: 1–21.
23. Pollack-Velásquez, L. E., Zelada, W., Medina, C. & Tiravanti, J. (2009) *Phytotoma raymondi* [*sic*] "Peruvian Plantcutter" registration in Viru, La Libertad department, Peru, 2009. *Arnaldoa* 16: 125–128.
24. Remsen, J. V., Areta, J. I., Bonaccorso, E., Claramunt, S., Jaramillo, A., Pacheco, J. F., Ribas, C., Robbins, M. B., Stiles, F. G., Stotz, D. F. & Zimmer, K. J. (2021) A classification of the bird species of South America. http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm (accessed 2 April 2021).
25. Rosina, M. & Romo, M. (2012) Reproducción y alimentación de *Phytotoma raimondii*, cortarrama peruana en El Gramadal, Ancash. *Rev. Peru. Biol*. 19: 167–173.
26. Sánchez, C., Saucier, J. R., Benham, P. M., Lane, D. F., Gibbons, R. E., Valqui, T., Figueroa, S.

A., Schmitt, C. J., Sánchez, C., Schmidt, B. K. & Milensky, C. M. (2012) New and noteworthy records from north-western Peru, Department of Tumbes. *Bol. UNOP* 7: 18–36.
27. Schulenberg, T. S., Stotz, D. F. & Rico, L. (2006) Distribution maps of the birds of Peru, version 1.0. Chicago: Environment, Culture & Conservation (ECCo), Field Museum of Natural History. http://fm2.fieldmuseum.org/uw_test/birdsofperu (accessed 10 April 2021).
28. Schulenberg, T. S., Stotz, D. F., Lane, D. F., O'Neill, J. P. & Parker, T. A. (2007) *Birds of Peru*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
29. Stattersfield, A. J., Crosby, M. J., Long, A. J. & Wege, D. C. (1998) *Endemic Bird Areas of the world: priorities for biodiversity conservation*. Cambridge, UK: BirdLife International (Conserv. Series. 7).
30. Stotz, D. F., Fitzpatrick, J. W., Parker, T. A. & Moskovits, D. K. (1996) *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago: University of Chicago Press.
31. Witt, C., Baumann, M., Bautista, E. & Beckman, E. (2015) Long-distance dispersal of a sedentary Andean flycatcher species with a small geographic range, *Ochthoeca piurae* (Aves: Tyrannidae). *Check List* 11: 1–3.

Eustace. P. G. Barnes
Cavendish Laboratory, University of Cambridge, JJ Thomson Avenue, Cambridge, CB3 0HE, UK. E-mail: eb651@cam.ac.uk.

Morag. A. Hunter
Earth Science Department, University of Cambridge, Downing Site, CB3 0HE, UK.

Hugo. V. Lepage
Cavendish Laboratory, University of Cambridge, JJ Thomson Avenue, Cambridge, CB3 0HE, UK.

Hernán E. Verde Luján and Nicodemo C. Jamanca González
Universidad Nacional de Barranca, Avenida Toribio de Luzuriaga 376, MJ, Urbanización La Florida, Barranca, Peru.

Crispin. H. W. Barnes
Cavendish Laboratory, University of Cambridge, JJ Thomson Avenue, Cambridge, CB3 0HE, UK.

Appendix 1. The birds of the río Fortaleza basin, dptos. Lima and Ancash, Peru.
A (= **Abundance)**: A (abundant, found in large numbers on >75% of visits); C (common, in small numbers on >51% of visits); U (uncommon, in small numbers on 26–50% of visits); R (rare, in small numbers on <25% of visits).
CS: IUCN conservation status: En (Endangered), Vu (Vulnerable), NT (Near Threatened), LC (Least Concern).
Rec (evidence): P (photograph), A (sound-recording), S (sight only).
Endemic species are marked (E); range-restricted species (R); introduced species (i).

SPECIES	A	Elevation (m)	CS	Rec
TINAMIDAE				
Ornate Tinamou *Nothoprocta ornata*	U	3,300–4,400	LC	P
Andean Tinamou *Nothoprocta pentlandii*	U	2,000–3,600	LC	P
ANATIDAE				
Andean Goose *Oressochen melanopterus*	U	3,700–4,600	LC	P
Torrent Duck *Merganetta armata*	R	1,800–3,700	LC	P
Crested Duck *Lophonetta specularioides*	R	3,500–4,800	LC	P
Puna Teal *Spatula puna*	U	3,000–4,600	LC	P
Blue-winged Teal *Spatula discors*	R	0–50	LC	S
Cinnamon Teal *Spatula cyanoptera*	U	0–50	LC	P
White-cheeked Pintail *Anas bahamensis*	R	0–30	LC	P
Yellow-billed Teal *Anas flavirostris*	C	2,800–4,800	LC	P
Yellow-billed Pintail *Anas georgica*	R	3,200–4,400	LC	P
Ruddy Duck *Oxyura jamaicensis*	U	up to 4,500	LC	P
PHOENICOPTERIDAE				
Chilean Flamingo *Phoenicopterus chilensis*	R	4,000 +	NT	S

SPECIES	A	Elevation (m)	CS	Rec
PODICIPEPEDIDAE				
White-tufted Grebe *Rollandia rolland*	U	3,200 +	LC	S
Pied-billed Grebe *Podilymbus podiceps*	U	0–50	LC	P
Great Grebe *Podiceps major*	R	0	LC	S
Silvery Grebe *Podiceps occipitalis*	U	4,000–4,700	LC	P
COLUMBIDAE				
Rock Pigeon *Columba livia* (i)	A	0–4,500	LC	S
Band-tailed Pigeon *Patagioenas fasciata*	R	2,500–3,500	LC	S
White-tipped Dove *Leptotila verreauxi*	C	0–1,500	LC	P
West Peruvian Dove *Zenaida meloda*	A	0–1,500	LC	P
Eared Dove *Zenaida auriculata*	A	0–4,400	LC	P
Bare-faced Ground Dove *Metriopelia ceciliae*	C	500–3,500	LC	P
Black-winged Ground Dove *Metriopelia melanoptera*	U	2,800–4,800	LC	P
Plain-breasted Ground Dove *Columbina minuta*	R	0–300	LC	S
Croaking Ground Dove *Columbina cruziana*	C	0–1,000	LC	P
CUCULIDAE				
Groove-billed Ani *Crotophaga sulcirostris*	C	0–2,500	LC	P
CAPRIMULGIDAE				
Lesser Nighthawk *Chordeiles acutipennis*	U	0–500	LC	P
Band-winged Nightjar *Systellura longirostris*	U	2,500–3,500	LC	P
Tschudi's Nightjar *Systellura tschudii*	U	0–1,500	LC	P
APODIDAE				
White-collared Swift *Streptoprocne zonaris*	R	500–3,500	LC	S
Chimney Swift *Chaetura pelagica*	R	0–2,500	VU	S
Andean Swift *Aeronautes andecolus*	U	1,000–3,500	LC	S
TROCHILIDAE				
Sparkling Violetear *Colibri coruscans*	C	1,000–3,500	LC	P
Bronze-tailed Comet *Polyonymus caroli* (E)	C	2,800–3,800	LC	P
Black-breasted Hillstar *Oreotrochilus melanogaster* (E)	U	4,000–4,800	LC	P
Green-tailed Trainbearer *Lesbia nuna*	R	2,500–3,600	LC	S
Tyrian Metaltail *Metallura tyrianthina*	R	3,200–3,100	LC	S
Black Metaltail *Metallura phoebe* (E)	U	3,200–4,500	LC	P
Shining Sunbeam *Aglaeactis cupripennis*	U	3,000–4,500	LC	S
Giant Hummingbird *Patagona gigas*	R	2,500–3,800	LC	P
Purple-collared Woodstar *Myrtis fanny*	U	0–3,600	LC	P
Oasis Hummingbird *Rhodopis vesper*	U	0–1,000	LC	P
Peruvian Sheartail *Thaumastura cora*	U	0–3,600	LC	P
Amazilia Hummingbird *Amazilia amazilia*	C	0–1,500	LC	P
RALLIDAE				
Plumbeous Rail *Pardirallus sanguinolentus*	C	0–2,500	LC	P
Common Gallinule *Gallinula galeata*	C	0–4,500	LC	S
Giant Coot *Fulica gigantea*	R	4,000–4,800	LC	S
Slate-coloured Coot *Fulica ardesiaca*	C	0–4,500	LC	S

SPECIES	A	Elevation (m)	CS	Rec
CHARADRIIDAE				
Black-bellied Plover *Pluvialis squatarola*	R	0–50	LC	S
Andean Lapwing *Vanellus resplendens*	C	4,000–4,800	LC	P
Killdeer *Charadrius vociferus*	C	0–50	LC	P
Semipalmated Plover *Charadrius semipalmatus*	R	0–50	LC	S
Collared Plover *Charadrius collaris*	R	0–50	LC	S
HAEMATOPODIDAE				
American Oystercatcher *Haematopus palliatus*	R	0–50	LC	S
Blackish Oystercatcher *Haematopus ater*	R	0–50	LC	P
RECURVIROSTRIDAE				
Black-necked Stilt *Himantopus mexicanus*	U	0–50	LC	P
BURHINIDAE				
Peruvian Thick-knee *Burhinus superciliaris*	U	0–1,000	LC	P
SCOLOPACIDAE				
Whimbrel *Numenius phaeopus*	C	0–50	LC	S
Ruddy Turnstone *Arenaria interpres*	U	0–50	LC	S
Stilt Sandpiper *Calidris himantopus*	R	0–50	LC	S
Sanderling *Calidris alba*	R	0–50	LC	S
Baird's Sandpiper *Calidris bairdii*	C	4,000–4,400	LC	S
Least Sandpiper *Calidris minutilla*	C	0–50	LC	S
Pectoral Sandpiper *Calidris melanotos*	R	0–50	LC	S
Semipalmated Sandpiper *Calidris pusilla*	U	0–50	LC	S
Western Sandpiper *Calidris mauri*	U	0–50	LC	S
Short-billed Dowitcher *Limnodromus griseus*	R	0–50	LC	S
Puna Snipe *Gallinago andina*	U	4,000–4,400	LC	S
Wilson's Phalarope *Phalaropus tricolor*	U	0–5,000	LC	S
Spotted Sandpiper *Actitis macularius*	C	0–50	LC	P
Solitary Sandpiper *Tringa solitaria*	U	0–50	LC	S
Greater Yellowlegs *Tringa melanoleuca*	C	0–4,400	LC	S
Willet *Tringa semipalmata*	R	0–50	LC	S
Lesser Yellowlegs *Tringa flavipes*	U	0–50	LC	S
THINOCORIDAE				
Grey-breasted Seedsnipe *Thinocorus orbignyianus*	C	3,500 +	LC	S
Least Seedsnipe *Thinocorus rumicivorus*	R	0–1,000	LC	S
LARIDAE				
Black Skimmer *Rynchops niger*	R	0–50	LC	S
Andean Gull *Chroicocephalus serranus*	C	0–4,400	LC	P
Grey-hooded Gull *Chroicocephalus cirrocephalus*	C	0	LC	P
Grey Gull *Leucophaeus modestus*	U	0	LC	S
Laughing Gull *Leucophaeus atricilla*	R	0	LC	S
Franklin's Gull *Leucophaeus pipixcan*	A	0	LC	S
Belcher's Gull *Larus belcheri*	U	0	LC	S
Kelp Gull *Larus dominicanus*	U	0	LC	S

SPECIES	A	Elevation (m)	CS	Rec
Peruvian Tern *Sternula lorata*	R	0	EN	S
Inca Tern *Larosterna inca*	C	0	NT	S
South American Tern *Sterna hirundinacea*	U	0	LC	S
Elegant Tern *Thalasseus elegans*	U	0	NT	S
SULIDAE				
Peruvian Booby *Sula variegata*	C	0	LC	S
PHALACROCORACIDAE				
Neotropic Cormorant *Phalacrocorax brasilianus*	C	0–1,000	LC	P
Guanay Cormorant *Phalacrocorax bougainvillii*	U	0	NT	S
PELECANIDAE				
Peruvian Pelican *Pelecanus thagus*	C	0	NT	P
ARDEIDAE				
Least Bittern *Ixobrychus exilis*	R	0–30	LC	S
Black-crowned Night Heron *Nycticorax nycticorax*	C	0–4,300	LC	P
Yellow-crowned Night Heron *Nyctanassa violacea*	R	0–50	LC	P
Striated Heron *Butorides striata*	C	0–1,000	LC	S
Cattle Egret *Bubulcus ibis*	C	0–1,000	LC	S
Cocoi Heron *Ardea cocoi*	R	0–100	LC	S
Great Egret *Ardea alba*	U	0–1,000	LC	P
Snowy Egret *Egretta thula*	C	0–1,200	LC	P
Little Blue Heron *Egretta caerulea*	U	0–1,000	LC	S
THRESKIORNITHIDAE				
Puna Ibis *Plegadis ridgwayi*	C	3,200–4,000	LC	P
Andean Ibis *Theristicus branickii*	R	3,700–4,600	NT	P
CATHARTIDAE				
Andean Condor *Vultur gryphus*	R	3,500–4,200	NT	P
Black Vulture *Coragyps atratus*	C	0–1,000	LC	P
Turkey Vulture *Cathartes aura*	C	0–3,000	LC	S
PANDIONIDAE				
Osprey *Pandion haliaetus*	R	0–1,000	LC	P
ACCIPITRIDAE				
Cinereous Harrier *Circus cinereus*	R	0–4,500	LC	S
Harris's Hawk *Parabuteo unicinctus*	U	0–1,000	LC	S
Variable Hawk *Geranoaetus polyosoma*	U	0–5,000	LC	P
Black-chested Buzzard-Eagle *Geranoaetus melanoleucus*	U	0–3,500	LC	P
TYTONIDAE				
Barn Owl *Tyto alba*	R	0–3,500	LC	S
STRIGIDAE				
Koepcke's Screech Owl *Megascops koepckeae*	R	2,500–4,500	LC	S
Great Horned Owl *Bubo virginianus*	R	0–4,500	LC	S
Peruvian Pygmy Owl *Glaucidium peruanum*	C	0–3,500	LC	P
Burrowing Owl *Athene cunicularia*	C	0–4,500	LC	P
Short-eared Owl *Asio flammeus*	R	0–4,500	LC	S

SPECIES	A	Elevation (m)	CS	Rec
ALCEDINIDAE				
Green Kingfisher *Chloroceryle americana*	R	0–50	LC	P
PICIDAE				
Smoky-brown Woodpecker *Dryobates fumigatus*	R	2,500–3,400	LC	P
Black-necked Woodpecker *Colaptes atricollis* (E)	U	0–3,000	LC	P
Andean Flicker *Colaptes rupicola*	C	2,700–4,500	LC	P
FALCONIDAE				
Mountain Caracara *Phalcoboenus megalopterus*	U	700–4,700	LC	P
American Kestrel *Falco sparverius*	C	0–4,600	LC	P
Aplomado Falcon *Falco femoralis*	U	0–3,800	LC	P
Peregrine Falcon *Falco peregrinus*	R	0–4,300	LC	P
PSITTACIDAE				
Mountain Parakeet *Psilopsiagon aurifrons*	R	750–4,500	LC	P
Canary-winged Parakeet *Brotogeris versicolurus* (i)	C	0–50	LC	S
Pacific Parrotlet *Forpus coelestis* (R)	C	0–100	LC	P
Dusky-headed Parakeet *Aratinga wedellii* (i)	R	0–50	LC	S
Scarlet-fronted Parakeet *Psittacara wagleri*	C	0–3,200	LC	P
GRALLARIIDAE				
Stripe-headed Antpitta *Grallaria andecolus*	U	3,500–4,500	LC	A
FURNARIIDAE				
Coastal Miner *Geositta peruviana* (E, R)	R	0–750	LC	P
Slender-billed Miner *Geositta tenuirostris*	U	3,500–4,700	LC	S
Thick-billed Miner *Geositta crassirostris* (E, R)	R	0–3,600	LC	P
Greyish Miner *Geositta maritima* (R)	U	0–1,000	LC	P
Dark-winged Miner *Geositta saxicolina* (E)	R	400–4,700	LC	S
Wren-like Rushbird *Phleocryptes melanops*	C	0–4,300	LC	S
Striated Earthcreeper *Geocerthia serrana* (E, R)	U	3,600–4,800	LC	P
Buff-breasted Earthcreeper *Upucerthia validirostris*	U	3,500–4,700	LC	P
Cream-winged Cinclodes *Cinclodes albiventris*	C	3,000–4,600	LC	P
White-winged Cinclodes *Cinclodes atacamensis*	U	2,600–4,300	LC	P
Rusty-crowned Tit-Spinetail *Leptasthenura pileata* (E, R)	C	3,200–4,300	VU	P
Streaked Tit-Spinetail *Leptasthenura striata*	U	2,200–3,400	LC	P
Andean Tit-Spinetail *Leptasthenura andicola*	R	3,700–4,200	LC	S
Streak-backed Canastero *Asthenes wyatti*	R	3,500–4,600	LC	S
Streak-throated Canastero *Asthenes humilis*	C	3,400–4,600	LC	P
Cordilleran Canastero *Asthenes modesta*	U	4,000–4,600	LC	P
Canyon Canastero *Asthenes pudibunda* (R)	C	2,500–3,400	LC	A
Line-cheeked Spinetail *Cranioleuca antisiensis*	U	3,400–4,400	LC	A
Russet-bellied Spinetail *Synallaxis zimmeri* (E, R)	U	2,700–3,700	EN	P,A
COTINGIDAE				
Peruvian Plantcutter *Phytotoma raimondii* (E, R)	R	0–100	VU	P,A
Red-crested Cotinga *Ampelion rubrocristatus*	U	3,500–4,500	LC	P

SPECIES	A	Elevation (m)	CS	Rec
TYRANNIDAE				
Tawny-crowned Pygmy Tyrant *Euscarthmus meloryphus*	U	0–650	LC	P,A
Southern Beardless Tyrannulet *Camptostoma obsoletum*	C	0–600	LC	S
White-crested Elaenia *Elaenia albiceps*	C	0–1,000	LC	P
Grey-and-white Tyrannulet *Pseudelaenia leucospodia* (R)	U	450–1,650	LC	P
Pied-crested Tit-Tyrant *Anairetes reguloides*	U	0–4,300	LC	P
Yellow-billed Tit-Tyrant *Anairetes flavirostris*	U	1,000–3,500	LC	P
Tufted Tit-Tyrant *Anairetes parulus*	R	2,700–3,900	LC	P
Torrent Tyrannulet *Serpophaga cinerea*	R	0–1,200	LC	P
Short-tailed Field Tyrant *Muscigralla brevicauda*	U	0–250	LC	P
Baird's Flycatcher *Myiodynastes bairdi* (R)	R	0–350	LC	P
Tropical Kingbird *Tyrannus melancholicus*	C	0–3,800	LC	P
Rufous Flycatcher *Myiarchus semirufus* (E)	R	200–650	VU	P
Dusky-capped Flycatcher *Myiarchus tuberculifer*	U	1,800–3,600	LC	P
Bran-coloured Flycatcher *Myiophobus fasciatus*	C	0–250	LC	P,A
Jelski's Chat-Tyrant *Ochthoeca jelskii*	R	2,700–3,700	LC	S
D'Orbigny's Chat-Tyrant *Ochthoeca oenanthoides*	U	3,000–4,400	LC	P
Piura Chat-Tyrant *Ochthoeca piurae* (E)	R	1,200–2,700	NT	P
White-browed Chat-Tyrant *Ochthoeca leucophrys*	C	1,000–3,500	LC	P
Vermilion Flycatcher *Pyrocephalus rubinus*	C	0–3,000	LC	P
Andean Negrito *Lessonia oreas*	C	3,500–4,700	LC	P
Spot-billed Ground Tyrant *Muscisaxicola maculirostris*	U	1,200–2,700	LC	S
Taczanowski's Ground Tyrant *Muscisaxicola griseus*	C	3,200–4,700	LC	S
Puna Ground Tyrant *Muscisaxicola juninensis*	U	4,000+	LC	S
Cinereous Ground Tyrant *Muscisaxicola cinereus*	U	3,900+	LC	S
White-fronted Ground Tyrant *Muscisaxicola albifrons*	R	4,100+	LC	P
Ochre-naped Ground Tyrant *Muscisaxicola flavinucha*	R	3,900+	LC	S
Rufous-naped Ground Tyrant *Muscisaxicola rufivertex*	C	1,200–3,600	LC	S
Dark-faced Ground Tyrant *Muscisaxicola maclovianus*	R	0–1,000	LC	S
White-browed Ground Tyrant *Muscisaxicola albilora*	U	2,500–3,800	LC	S
Rufous-webbed Bush Tyrant *Polioxolmis rufipennis*	U	3,800+	LC	P
Black-billed Shrike-Tyrant *Agriornis montanus*	U	2,700–4,500	LC	P
Streak-throated Bush Tyrant *Myiotheretes striaticollis*	R	1,800–2,800	LC	P
Black Phoebe *Sayornis nigricans*	R	1,700–2,500	LC	P
Tropical Pewee *Contopus cinereus*	U	0–3,200	LC	P
Many-coloured Rush Tyrant *Tachuris rubrigastra*	R	0–4,400	LC	P
HIRUNDINIDAE				
Blue-and-white Swallow *Pygochelidon cyanoleuca*	C	0–4,200	LC	S
Brown-bellied Swallow *Orochelidon murina*	C	3,400–4,500	LC	S
Andean Swallow *Orochelidon andecola*	C	3,800–4,800	LC	S
Bank Swallow *Riparia riparia*	U	0–4,500	LC	S
Barn Swallow *Hirundo rustica*	C	0–4,300	LC	S
Cliff Swallow *Petrochelidon pyrrhonota*	R	0–150	LC	S

SPECIES	A	Elevation (m)	CS	Rec
Chestnut-collared Swallow *Petrochelidon rufocollaris*	U	0–50	LC	S
TROGLODYTIDAE				
House Wren *Troglodytes aedon*	C	0–4,400	LC	P
POLIOPTILIDAE				
Tropical Gnatcatcher *Polioptila plumbea*	R	200–2,200	LC	P
CINCLIDAE				
White-capped Dipper *Cinclus leucocephalus*	R	150–3,500	LC	S
TURDIDAE				
Chiguanco Thrush *Turdus chiguanco*	C	250–4,300	LC	P
MIMIDAE				
Long-tailed Mockingbird *Mimus longicaudatus*	A	0–650	LC	P
PASSERIDAE				
House Sparrow *Passer domesticus* (i)	C	0–4,500	LC	S
MOTACILLIDAE				
Peruvian Pipit *Anthus peruvianus* (R)	R	0–1,000	LC	P
FRINGILLIDAE				
Hooded Siskin *Spinus magellanicus*	C	0–4,300	LC	P
Black Siskin *Spinus atratus*	C	4,000–4,600	LC	P
Yellow-rumped Siskin *Spinus uropygialis*	U	3,800–4,800	LC	S
PASSERELLIDAE				
Rufous-collared Sparrow *Zonotrichia capensis*	C	0–4,600	LC	P
Bay-crowned Brushfinch *Atlapetes seebohmi* (R)	C	3,100–3,800	LC	P
ICTERIDAE				
Peruvian Meadowlark *Leistes bellicosus*	C	0–3,500	LC	P
Shiny Cowbird *Molothrus bonariensis*	U	0–150	LC	P
Scrub Blackbird *Dives warczewiczi*	C	0–3,500	LC	P
PARULIDAE				
Masked Yellowthroat *Geothlypis aequinoctialis*	U	0–150	LC	P
CARDINALIDAE				
Hepatic Tanager *Piranga flava*	U	0–2,000	LC	P
Golden Grosbeak *Pheucticus chrysogaster*	U	1,500–3,200	LC	P
THRAUPIDAE				
Cinereous Conebill *Conirostrum cinereum*	C	0–3,800	LC	P
Bright-rumped Yellow Finch *Sicalis uropygialis*	C	2,900–4,500	LC	P
Greenish Yellow Finch *Sicalis olivascens*	C	2,000–3,800	LC	P
Saffron Finch *Sicalis flaveola* (i)	U	0–150	LC	S
Grassland Yellow Finch *Sicalis luteola*	C	0–50	LC	S
Peruvian Sierra Finch *Phrygilus punensis*	C	3,200–4,700	LC	P
Plumbeous Sierra Finch *Geospizopsis unicolor*	C	3,200–4,800	LC	P
Ash-breasted Sierra Finch *Geospizopsis plebejus*	C	1,000–4,500	LC	S
Mourning Sierra Finch *Rhopospina fruticeti*	C	2,500–3,800	LC	P
Band-tailed Sierra Finch *Rhopospina alaudina*	U	750–3,500	LC	P
Glacier Finch *Idiopsar speculifera*	U	3,800–4,800	LC	P

SPECIES	A	Elevation (m)	CS	Rec
Band-tailed Seedeater *Catamenia analis*	C	750–3,800	LC	P
Plain-coloured Seedeater *Catamenia inornata*	R	3,200–4,400	LC	P
Black-throated Flowerpiercer *Diglossa brunneiventris*	U	3,000–4,400	LC	P
Rusty Flowerpiercer *Diglossa sittoides*	R	250–3,200	LC	S
Blue-black Grassquit *Volatinia jacarina*	A	0–1,200	LC	S
Parrot-billed Seedeater *Sporophila peruviana*	R	50–250	LC	P
Chestnut-throated Seedeater *Sporophila telasco*	C	0–1,200	LC	P
Drab Seedeater *Sporophila simplex* (R)	R	0–1,200	LC	S
Streaked Saltator *Saltator striatipectus*	C	0–150	LC	P
Golden-billed Saltator *Saltator aurantiirostris*	C	2,000–4,400	LC	P
Rufous-breasted Warbling Finch *Poospiza rubecula* (E, R)	R	2,900–3,900	EN	S
Collared Warbling Finch *Poospiza hispaniolensis*	U	0–750	LC	P
Rufous-chested Tanager *Thlypopsis ornata*	U	2,800–3,800	LC	P
Great Inca Finch *Incaspiza pulchra* (E, R)	U	1,800–2,800	LC	P
Bananaquit *Coereba flaveola*	R	0–250	LC	S
Dull-coloured Grassquit *Asemospiza obscura*	R	0–750	LC	S
Fawn-breasted Tanager *Pipraeidea melanonota*	R	2,550–2,850	LC	P
Blue-and-yellow Tanager *Rauenia bonariensis*	U	1,000–3,400	LC	P
Blue-grey Tanager *Thraupis episcopus* (i)	R	0–150	LC	S

Avifauna del Parque Urbano Laguna Guapilo de Santa Cruz, Bolivia

W. Sergio Pantoja, Anahi C. Paca-Condori, Paola Velásquez-Noriega and Miguel Ángel Montenegro A.

Received 6 May 2021; final revision accepted 4 February 2022
Cotinga 44 (2022): 60–72
published online 1 July 2022

Green areas formed as the result of anthropogenic action have the capacity to represent shelter, food and water for birds. The objective of the present study was to determine the avifaunal community using the Parque Urbano Laguna Guapilo, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Migration status, feeding guild, threat category and seasonal dynamic for all species were determined. Birds were sampled on four days in each of five consecutive months between December and April, for a total of 80 hours of observations made using transects and point counts. A total of 152 species was recorded and 41 additional species were observed outside formal sampling periods, for a total of 193 species. The most diverse families were Tyrannidae and Thraupidae. Fifty-six species were migratory, whilst ten guilds were identified, of which insectivores was the most diverse. Dark-throated Seedeater *Sporophila ruficollis*, which is globally Near Threatened, was recorded with other seedeaters in the site's pastures. This urban park is home to a rich avifauna due to the presence of terrestrial and aquatic environments, providing a range of different conditions for urban birds.

A pesar de su condición mediterránea, Bolivia es el sexto país con más diversidad de aves del mundo[14]; actualmente registra 1.445 especies[13], de las cuales 1.091 se han reportado en el depto. de Santa Cruz[14]; es decir, un 75% aproximado de la riqueza ornitológica del país. La ciudad de Santa Cruz de la Sierra cuenta con distintos tipos de áreas verdes: parques metropolitanos y urbanos, algunos con sistemas hidrológicos[12], como es el caso del Parque Urbano Laguna Guapilo (desde ahora Laguna Guapilo); todas estas áreas son denominadas infraestructura verde urbana[3].

Las áreas verdes dentro de las ciudades albergan gran cantidad de especies de flora y fauna y son responsables de muchos servicios ecosistémicos[20]. Dependiendo de la cantidad y

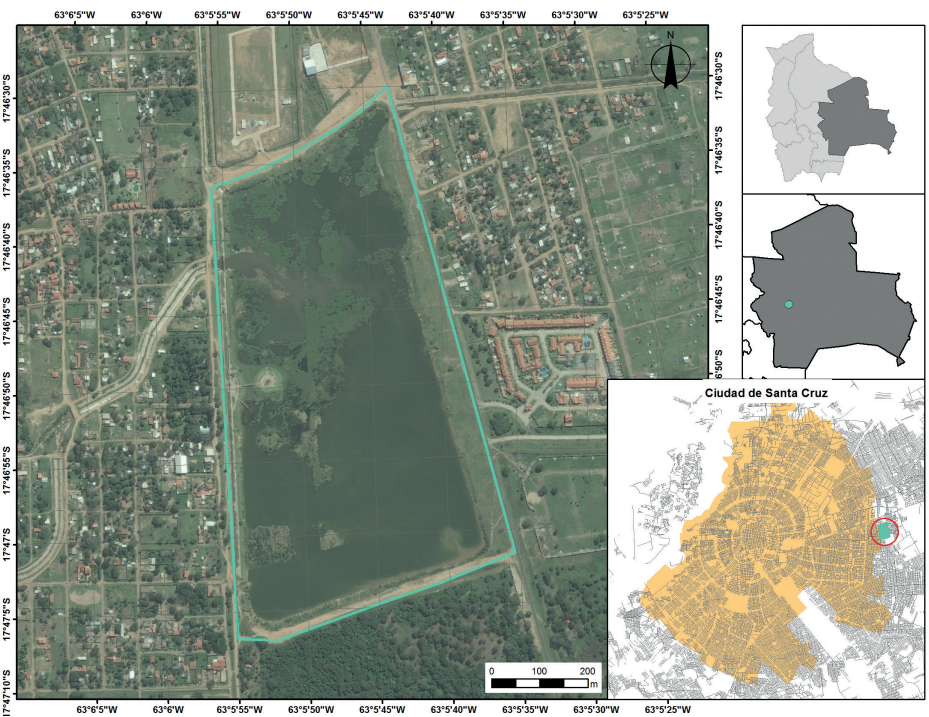


Figura 1. Ubicación del Parque Urbano Laguna Guapilo en Santa Cruz, Bolivia. La línea verde indica el perímetro del parque (Imagen satelital © Google Earth Pro)

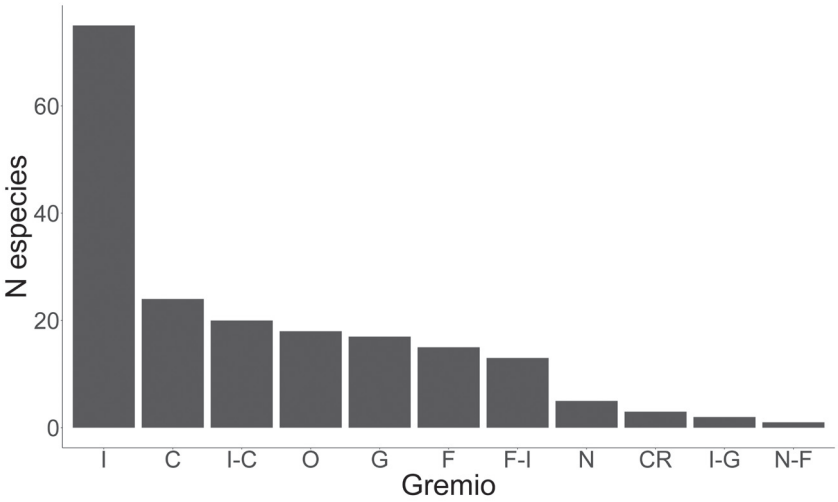


Figura 2. Distribución de las especies según el gremio alimenticio en el Parque Urbano Laguna Guapilo, Santa Cruz, Bolivia. I = insectívoras, C = carnívoras, I-C = insectívora-carnívoras, O = omnívoras, G = granívoras, F = frugívoras, F-I = frugívora-insectívoras, N = nectarívoras, CR = carroñeras, I-G = insectívora-granívoras, N-F = nectarívoras-frugívoras.

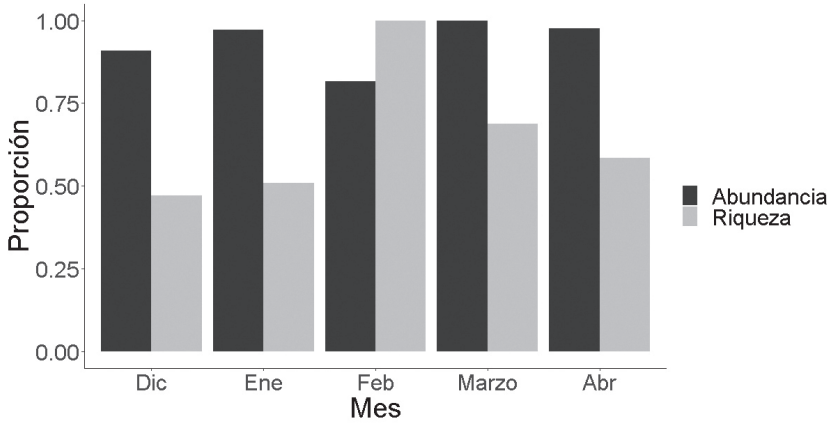


Figura 3. Diagrama de barras de la proporción de especies por mes; proporción de individuos por mes del Parque Urbano Laguna Guapilo, Santa Cruz, Bolivia.

calidad de los hábitats disponibles, pueden atraer artrópodos, anfibios, reptiles, aves y mamíferos silvestres[1,20]. En el caso de las aves, las áreas verdes urbanas brindan refugio, alimento y agua para las especies residentes, y actúan como sitios de paso de las aves migratorias[8,17].

Existe un gran número de estudios publicados sobre ecología de aves en áreas urbanas, la mayoría realizado en Norteamérica y Europa[29]. En Bolivia existe escasa información sobre aves urbanas. La mayor parte de estudios se han realizado en el depto. de La Paz, enfocados en diversidad[11,18] y en la importancia de las aves como indicadores ecológicos para el monitoreo ambiental en áreas urbanas[27].

Laguna Guapilo es uno de los espacios verdes más grandes de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra. En este parque anteriormente se registraron 64 especies de aves[10]. Nuestro objetivo fue documentar la avifauna de Laguna Guapilo en términos de riqueza, abundancia, estatus migratorio, gremios alimenticios y estado de conservación.

Área de estudio

Laguna Guapilo se encuentra a 8,9 km al este de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra (17°46'48,86"S 63°05'41,95"O). Tiene una superficie de 50 ha, que incluye una laguna artificial de 36 ha y el resto está compuesto por árboles y arbustos. La laguna recibe las aguas del arroyo Guapilo y los canales de drenaje (Fig. 1). Su profundidad varía de 0,6 a 1,8 m, y el centro es la zona más profunda[9].

La vegetación acuática está compuesta por densas esteras de tarope *Eichornia crassipes* (Pontederiaceae) y junco *Typha* sp. (Typhaceae)[6]. Alrededor de la laguna se pueden observar árboles de cupesí *Prosopis* sp. (Fabaceae), espino blanco *Vachellia albicorticata* (Fabaceae) y penoco *Samanea tubulosa* (Fabaceae), que son especies predominantes dentro del área. De igual manera, presenta especies como: tajibo *Handroanthus impetiginosus* (Bignoniaceae), toborochi *Ceiba speciosa* (Malvaceae), gallito rojo *Erythrina poeppigiana*, gallito rosado *E. dominguezii*, tipa

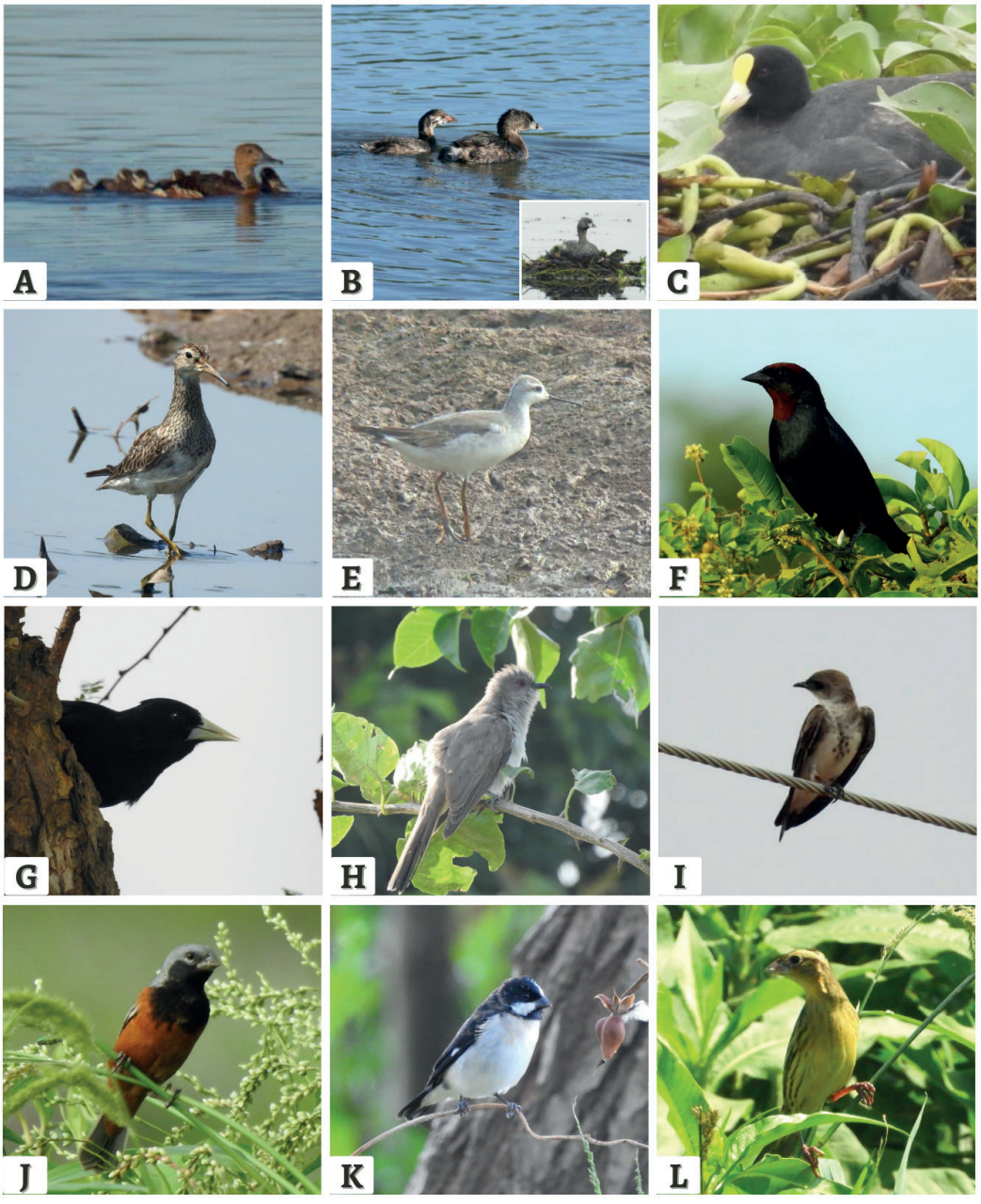


Figura 4. Aves del Parque Urbano Laguna Guapilo. (A) Pato Silbón Canelo *Dendrocygna bicolor* con pichones (A. Paca); (B) Patito Bola *Podilymbus podiceps* en pareja y con nido (A. Paca); (C) Gallareta Chica *Fulica leucoptera* en nido; (D) Playero Pectoral *Calidris melanotos* (M. Montenegro); (E) Falaropo Tricolor *Phalaropus tricolor* (A. Paca); (F) Tordo Gorro Castaño *Chrysomus ruficapillus* macho (J. Luis Martínez); (G) Cacique Solitario *Cacicus solitarius* (A. Paca); (H) Cuclillo Chico *Coccycua cinerea* (M. Montenegro); (I) Martín Pecho Pardo *Progne tapera* (A. Paca); (J) Espiquero Garganta Oscura *Sporophila ruficollis* macho (J. Luis Martínez); (K) Espiquero Lineado *Sporophila lineola* macho (M. Montenegro); (L) Tordo Arrocero *Dolichonyx oryzivorus* hembra, en el pastizal (J. L. Martínez)

Tipuana tipu, sirari *Ormosia macrocalyx* (Fabaceae) y algunas plantas herbáceas como pastos (Poaceae), camarones (Acanthaceae) y angelitos *Russelia* sp. (Plantaginaceae).

Métodos

El estudio se llevó a cabo entre diciembre de 2018 y abril de 2019, época húmeda, durante cuatro días por mes. Los registros se realizaron de 06h00–10h00, entre dos personas, utilizando binoculares (10×42 mm) y cámara Panasonic fz70 Lumix. Los métodos utilizados fueron transectos lineales y puntos de conteo fijo.

Se establecieron cuatro transectos lineales de 300 m de longitud por 40 m de ancho, separados por 200 m entre sí, alrededor de la laguna. Se registraron todos los individuos observados o escuchados durante 120 minutos (30 minutos / transecto), caminando a una velocidad constante[22]. También se establecieron cuatro puntos de conteo fijo, separados por 500 m, con un radio de 200 m[22]. En cada uno se empleó un periodo de 30 minutos[15]. Para evitar el doble conteo de individuos se tomó en cuenta el sentido de desplazamiento del ave. Además, para la lista de especies se consideraron los registros casuales fuera del horario de observación.

Elaboramos los gráficos de gremios y abundancia, con el número de especies e individuos de cada sitio utilizando en el programa R statistics 4.0.2. con el paquete ggplot2[28]. Para las gráficas no se consideraron a las especies registradas fuera de los horarios de observación. Para la identificación y el estatus migratorio se utilizó la guía de aves de Bolivia[14], mientras que la clasificación taxonómica adoptada fue la del Comité Sudamericano de Clasificación Taxonómica[23]. La identificación de los gremios alimenticios se hizo de acuerdo a Billerman *et al.*[4], la categoría de amenaza a nivel nacional según el Libro Rojo de vertebrados de Bolivia[2] y a nivel global de acuerdo a BirdLife International[5].

Resultados

Se registraron 3.224 individuos que corresponden a 152 especies en los transectos y puntos de conteo. Adicionalmente, se reportaron 41 especies a través de registros casuales, para un total de 193 especies, de 49 familias y 21 órdenes (Apéndice 1). Las familias más representativas fueron los atrapamoscas (Tyrannidae), con 23 especies (12%), las tangaras (Thraupidae), con 18 especies (9%), y las oropéndolas y caciques (Icteridae), con 13 (7%). Las especies registradas con mayor abundancia fueron: Gallareta Chica *Fulica leucoptera* (264 individuos), Polla de Agua Común *Gallinula galeata* (245 individuos), Pato Silbón Canelo *Dendrocygna bicolor* (124 individuos), Periquito Ala Azul *Forpus xanthopterygius* (109 individuos) y Mauri *Crotophaga ani* (106 individuos). El resto de especies presentaron abundancias por debajo de los 100 individuos. Los resultados de abundancia muestran un mayor número de individuos acuáticos.

Del total de especies registradas, 56 (29%) son migratorias: 42 australes (33 parcial-austral, nueve austral) y 14 boreales. Con respecto al gremio alimenticio, 74 especies (38%) fueron insectívoras, 24 carnívoras (12%), 20 insectívora-carnívoras (10%), 19 omnívoras (10%); el resto de los grupos (granívoras, frugívoras, frugívora-insectívoras, nectarívoras, carroñeras, insectívora-granívoras, nectarívora-frugívoras) tuvieron menos del 10% cada uno (Fig. 2). Se registró al Espiguero Garganta Oscura *Sporophila ruficollis*, especie globalmente Casi Amenazada[5], pero no se registró ninguna especie del Libro Rojo de Vertebrados de Bolivia.

Se observó que la vegetación presente en el parque es una fuente de recursos alimenticios importante para las aves. Las flores de *Erythrina dominguezii* y *E. poeppigiana* fueron utilizadas por Colibrí Dorado *Hylocharis chrysura*, Esmeralda Vientre Brillante *Chlorostilbon lucidus*, Tojo *Psarocolius decumanus*, Tarechi *Thectocercus acuticaudatus* y Carpintero Penacho Amarillo *Melanerpes cruentatus*; los frutos del toborochi *Ceiba speciosa* (Malvaceae) fueron aprovechados por Periquito Ala Amarilla *Brotogeris chiriri* y las flores por *Hylocharis chrysura*. Los frutos del ambaibo *Cecropia* sp. (Urticaceae) fueron ingeridos por Sayubú *Thraupis sayaca*, *Psarocolius decumanus* y otras especies. También, las semillas de pastos (Poaceae) fueron consumidas por los Espigueros Vientre Blanco *Sporophila leucoptera*, Lineado *S. lineola*, Collar Rojizo *S. collaris* y otros. *Fulica leucoptera*, Gallareta *Jacana jacana*, *Gallinula galeata*, Polla de Agua Azul *Porphyrio martinica*, Carao *Aramus guarauna* y Tordo Gorro Castaño *Chrysomus ruficapillus* utilizaron la lechuguilla de agua *Pistia stratiotes* (Araceae), *Eichornia crassipes*, *Typha latifolia* y algunos pastos como alimento y para la construcción de nidos.

El mes de diciembre presentó la mayor abundancia (697 individuos), seguido de abril (658 individuos), enero (655 individuos), febrero y marzo (607 individuos cada mes). Para la riqueza, los meses con registros más altos fueron febrero (106 especies), seguido de diciembre (90 especies), enero (89 especies), marzo (86 especies) y abril (50 especies) (Fig. 3).

Discusión

Este estudio aporta al conocimiento sobre la biodiversidad de aves urbanas de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra. A pesar de que Laguna Guapilo abarca un área relativamente pequeña (50 ha), alberga el 13% (193) de las especies registradas en Bolivia[13] y 18% de aves del depto. de Santa Cruz[14]. Flores *et al.*[10] reportaron 64 especies en Guapilo, 11 de las cuales no fueron

registradas en nuestro estudio. Además, en Guapilo se ha reportado Gaviota Reidora *Leucophaeus atricilla* como nuevo registro en el país y Gallareta Andina *Fulica ardesiaca* como nuevo registro en el departamento[6].

Laguna Guapilo supera en riqueza de especies a otro sitio de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra que presenta cuerpos de agua y un tamaño similar, la Reserva Privada de Patrimonio Natural Laguna Las Garzas (46 ha), donde se han registrado 125 especies (L. Martínez, datos no publ.). Además, tiene una riqueza similar al Área Protegida Municipal Parque Urbano de Preservación Ecológica Curichi La Madre, de 49,9 ha y con pequeños cuerpos de agua estacionales, donde hay 195 especies[10,25]. Si bien estos sitios cuentan con características diferentes en cuanto a la cobertura vegetal y al tamaño del cuerpo de agua, todas se encuentran en la periferia de la ciudad. Sin embargo, Laguna Guapilo y Curichi La Madre tienen una riqueza superior a Laguna Las Garzas porque presentan conexión con sitios de interés para la biodiversidad: el Jardín Botánico Municipal de Santa Cruz de la Sierra y el Parque de Protección Ecológica del Río Piraí, del municipio de la ciudad de Santa Cruz, respectivamente.

De las 56 especies migratorias, cinco fueron reportadas durante todos los meses de muestreo (diciembre–abril): *Fulica leucoptera* (migración austral), Caracolero *Rostrhamus sociabilis*, Carpintero Blanco *Melanerpes candidus*, Tirano Tropical *Tyrannus melancholicus* y Martín Pecho Pardo *Progne tapera* (migración austral parcial), como se ha reportado hasta ahora en el país[14], a excepción de *Fulica leucoptera* (Fig. 4C), reportada en Bolivia de abril a septiembre[14]. Nuestros registros de *F. leucoptera* apoyan a otros documentos recientes[6,19] que sugieren que se trata de una especie residente y no migrante, al menos en Laguna Guapilo. Por otro lado, registramos al Espiguero Común *Sporophila caerulescens* (migración austral) en los meses de diciembre y febrero, diferente a lo mencionado en Herzog *et al.*[14], quienes indican que esta especie está presente en Bolivia entre los meses de mayo y noviembre.

Nuestros resultados de composición por gremios coinciden con un estudio local realizado en la ciudad de La Paz, donde el más numeroso fue el insectívoro (40,4%)[18]. Algo similar sucede en otras zonas urbanas y suburbanas en Venezuela[24] y México[7]. Estos resultados están dentro de lo esperado, pues este gremio es el grupo de aves más rico a nivel global[26].

La especie Casi amenazada *Sporophila ruficollis* cuenta con pocos registros en el depto. de Santa Cruz[14]. Esta especie está ligada a los pastizales donde establece sus sitios de reproducción y búsqueda de alimento[16], por lo que su presencia en Laguna Guapilo sería de gran valor ecológico y de conservación para la protección y cuidado de esta laguna.

La estructura de la avifauna y su composición poblacional se ven amenazadas principalmente por el mal manejo de residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos) dentro del parque y el crecimiento urbano alrededor del área. Por ello, es importante preservar esta área y realizar monitoreos periódicos durante todo el año para evaluar la influencia de la urbanización en la composición de las aves.

Agradecimientos

Agradecemos a J. Luis Martínez por las fotografías, Elmer Cuba por el mapa, Vanesa Serrudo-Gonzales, M. Isabel Gómez y Sven Trautmann por los comentarios al manuscrito, Christian Ramos por las gráficas y Rosember Hurtado por el apoyo en la parte botánica.

Referencias

1. Arruda, K. B., Furtado, G. D. & Vieira, D. S. (2018) Ecología urbana y control poblacional de animales domésticos. *Environ. Smoke* 1: 73–86.
2. Balderrama, J. A. (2009) Aves. En: Aguirre, L. F., Aguayo, R., Balderrama, J., Cortez, C., Tarifa, T. & Rocha, O. (eds.) *Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia*. La Paz: Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
3. Benedict, M. & McMahon, E. T. (2006) *Green infrastructure, linking landscapes and communities*. Washington DC: Island Press.
4. Billerman, S. M., Keeney, B. K., Rodewald, P. G., & Schulenberg, T. S. (eds.) (2020) *Birds of the world*. Ithaca, NY: Cornell Lab. of Ornithology. https://birdsoftheworld.org/bow/home (accedido diciembre de 2021).
5. BirdLife International (2021) IUCN Red list of threatened species. http://www.birdlife.org (accedido diciembre de 2021).
6. Brady, L. M., Hiller, A. E., Rumiz, D. I., Herzog, N. L. & Herzog, S. K. (2019) First Bolivian record of Laughing Gull *Leucophaeus atricilla* and two noteworthy records of *Fulica* coots from Laguna Guapilo, dpto. Santa Cruz. *Cotinga* 41: 98–100.
7. Carbó-Ramírez, P. & Zuria, I. (2011) The value of small urban greenspaces for birds in a Mexican city. *Landscape & Urban Planning* 100: 213–222.
8. Clergeau, P., Savard, J., Mennechez, G. & Falardeau, G. (1998) Bird abundance and diversity along an urban-rural gradient: a comparative study between two cities on different continents. *Condor* 100: 413–425.
9. Ergueta, C. & Huanto, R. B. (2018) Ictiofauna de la Laguna Guapilo, Santa Cruz, Bolivia. *Kempffiana* 14: 61–67.
10. Flores, Z. B., Cortez, E. & Rojas, S. (2018) Bioindicadores periurbanos y centros de control para el monitoreo de la calidad medio ambiental en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra-Bolivia. *Bol. Tesape Arandu* 35: 2–26.
11. Garitano-Zavala, Á. & Gismondi, P. (2003) Variación de la riqueza y diversidad de la ornitofauna en áreas verdes urbanas de las

ciudades de La Paz y El Alto (Bolivia). *Ecol. Bolivia* 38: 65–78.
12. Gobierno Municipal de Santa Cruz de la Sierra (2015) *Código de urbanismo y obras*, 2. Santa Cruz: Gobierno Municipal de Santa Cruz de la Sierra.
13. Herzog S. K. (2021) Birds of Bolivia updated species list (Version 15 July 2021). https://birdsofbolivia.org/wp-content/uploads/Birds-of-Bolivia-species-list_15JUL2021.pdf (accedido diciembre de 2021).
14. Herzog, S. K., Terrill, R. S., Jahn, A. E., Remsen, J. V., Maillard, O., García-Solíz, V. H., MacLeod, R., Maccormick, A. & Vidoz. J. Q. (2016) *Aves de Bolivia. Guía de campo*. Santa Cruz de la Sierra: Asociación Armonía.
15. Hutto, R. L., Pletschet, S. M. & Hendricks, P. (1986) A fixed-radius point count method for nonbreeding and breeding season use. *Auk* 103: 593–602.
16. Jaramillo, A. (2020) Dark-throated Seedeater (*Sporophila ruficollis*), version 1.0. In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. & de Juana, E. (eds.) *Birds of the world*. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. https://doi.org/10.2173/bow.datsee1.01 (accedido 30 enero de 2021).
17. Juri, M. D. & Chani, J. M. (2009) Variación estacional en la composición de las comunidades de aves en un gradiente urbano. *Ecol. Austral* 19: 175–184.
18. Martínez, O., Olivera, M., Quiroga, C. & Gómez, I. (2010) Evaluación de la avifauna de la ciudad de La Paz, Bolivia. *Rev. Peru. Biol*. 17: 197–206.
19. Montenegro, M. A., Pantoja, W. S., Paca-Condori, A. C. & Velásquez-Noriega, P. (2020) Observación de nido y cuidado parental de *Fulica leucoptera* en la Laguna Guapilo, Santa Cruz, Bolivia. *Kempffiana* 16: 42–48.
20. Pinho, P., Correia, O., Lecoq, M., Munzi, S., Vasconcelos, S., Gonçalves, P., Rebelo, R., Antunes, C., Silva, P., Freitas, C., Lopes, N., Santos-Reis, M. & Branquinho, C. (2016) Evaluating green infrastructure in urban environments using a multi-taxa and functional diversity approach. *Environ. Res*. 147: 601–610.
21. Pizo, M. (2004) Frugivory and habitat use by fruit-eating birds in a fragmented landscape of southeast Brazil. *Orn. Neotrop*. 15: 117–126.
22. Ralph, C. J., Geoffrey, R. G., Pyle, P., Martín, T. E., DeSante, D. F. & Milá, B. (1997) *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Albany, CA: US Dept. of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station.
23. Remsen, J. V., Areta, J. I., Bonaccorso, E., Claramunt, S., Jaramillo, A., Lane, D. F., Pacheco, J. F., Robbins, M. B., Stiles, F. G. & Zimmer, K. J. (2021) A classification of the bird species of South America. http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm (accedido 19 de enero de 2021).
24. Sainz-Borgo, C. (2015) Estudio del ensamblaje de aves de un parche de bosque urbano en la ciudad de Caracas, Venezuela. *Acta Biol. Venez*. 35: 47–60.
25. Sánchez, E. G. (2008) Diagnóstico de la avifauna del Área Protegida Curichi La Madre. Documento técnico. Santa Cruz de la Sierra: Fundación Noel Kempff Mercado.
26. Sekerçioğlu, C. H. (2006) Ecological significance of bird populations. In: del Hoyo, J., Elliott, A. & Christie, D. A. (eds.) *Handbook of the birds of the world*, 11. Barcelona: Lynx Edicions.
27. Villegas, M. & Garitano-Zavala, A. (2008) Las comunidades de aves como indicadores ecológicos para programas de monitoreo ambiental en la ciudad de La Paz, Bolivia. *Ecol. Bolivia* 43: 146–153.
28. Wickham, H. (2016) *ggplot2: elegant graphics for data analysis*. New York: Springer-Verlag. https://ggplot2.tidyverse.org.
29. Zurita, I., Carbó, R. P. & Goméz, A. L. (2012) La ecología urbana aplicada al estudio de las aves. *Herreriana* 1: 3–6.

W. Sergio Pantoja
Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Agrícolas "El Vallecito", km 9 Carretera al norte, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. E-mail: wsergiops64@gmail.com.

Anahi C. Paca-Condori
Asociación Boliviana para la Conservación de las Aves, "Aves Bolivianas", km 8 1/2 doble vía la Guardia, Barrio 23 de diciembre, pasillo Camiri, Santa Cruz, Bolivia; y Academia Nacional de Ciencia de Bolivia-Departamental Santa Cruz, Fundación Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra, Av. Paraguá y 4to anillo.

Paola Velásquez-Noriega
Colección Boliviana de Fauna, Museo Nacional de Historia Natural, Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Calle 26 Cota Cota, La Paz, Bolivia; y Asociación Boliviana para la Conservación de las Aves, "Aves Bolivianas", km 8 1/2 doble vía la Guardia, Barrio 23 de diciembre, pasillo Camiri, Santa Cruz, Bolivia.

Miguel A. Montenegro-Ávila
Asociación Boliviana para la Conservación de las Aves, "Aves Bolivianas", km 8 1/2 doble vía la Guardia, Barrio 23 de diciembre, pasillo Camiri, Santa Cruz, Bolivia.

Apéndice 1. Lista de especies de aves del Parque Urbano Laguna Guapilo, Santa Cruz, Bolivia. R = residente, A = migrante austral, AP = migrante austral parcial, B = migrante boreal; I = insectívoras, C = carnívoras, I-C = insectívora-carnívoras, O = omnívoras, G = granívoras, F = frugívoras, F-I = frugívora-insectívoras, N = nectarívoras, I-G = insectívora-granívoras, CR = carroñeras, N-F = nectarívora-frugívoras; con un * se indica la especie globalmente casi amenazada.

Familia/especie	Nombre en inglés	Migración	Gremio
TINAMIDAE			
Rhynchotus rufescens	Red-winged Tinamou	R	O
Nothura boraquira	White-bellied Nothura	R	O
ANHIMIDAE			
Chauna torquata	Southern Screamer	R	O
ANATIDAE			
Dendrocygna bicolor	Fulvous Whistling Duck	R	O
Dendrocygna viduata	White-faced Whistling Duck	R	O
Dendrocygna autumnalis	Black-bellied Whistling Duck	R	O
Sarkidiornis sylvicola	Comb Duck	R	O
Callonetta leucophrys	Ringed Teal	A	O
Amazonetta brasiliensis	Brazilian Teal	R	O
Anas bahamensis	White-cheeked Pintail	R	O
CRACIDAE			
Ortalis guttata	Speckled Chachalaca	R	F
PODICIPEDIDAE			
Tachybaptus dominicus	Least Grebe	R	I
Podilymbus podiceps	Pied-billed Grebe	R	I
COLUMBIDAE			
Columba livia	Rock Pigeon	R	G
Patagioenas picazuro	Picazuro Pigeon	R	G
Leptotila verreauxi	White-tipped Dove	R	G
Zenaida auriculata	Eared Dove	R	G
Columbina talpacoti	Ruddy Ground Dove	R	G
Columbina picui	Picui Ground Dove	R	G
CUCULIDAE			
Guira guira	Guira Cuckoo	R	I-C
Crotophaga major	Greater Ani	R	I
Crotophaga ani	Smooth-billed Ani	R	I
Tapera naevia	Striped Cuckoo	AP	I
Piaya cayana	Squirrel Cuckoo	R	I
Coccyzus melacoryphus	Dark-billed Cuckoo	AP	I
Coccyzus americanus	Yellow-billed Cuckoo	B	I

Familia/especie	Nombre en inglés	Migración	Gremio
Coccycua cinerea	Ash-coloured Cuckoo	A	I
APODIDAE			
Streptoprocne zonaris	White-collared Swift	R	I
Chaetura brachyura	Short-tailed Swift	R	I
TROCHILIDAE			
Heliomaster furcifer	Blue-tufted Starthroat	AP	N
Chlorostilbon lucidus	Glittering-bellied Emerald	R	N
Hylocharis chrysura	Gilded Hummingbird	R	N
Elliotomyia chionogaster	White-bellied Hummingbird	R	N
ARAMIDAE			
Aramus guarauna	Limpkin	R	C
RALLIDAE			
Porphyrio martinica	Purple Gallinule	R	F
Pardirallus maculatus	Spotted Rail	R	I
Aramides cajaneus	Grey-cowled Wood Rail	R	O
Gallinula galeata	Common Gallinule	R	O
Fulica leucoptera	White-winged Coot	A	O
CHARADRIIDAE			
Vanellus chilensis	Southern Lapwing	R	I-C
Charadrius collaris	Collared Plover	R	I
RECURVIROSTRIDAE			
Himantopus mexicanus	Black-necked Stilt	R	I-C
SCOLOPACIDAE			
Calidris melanotos	Pectoral Sandpiper	B	I
Phalaropus tricolor	Wilson's Phalarope	B	I
Actitis macularius	Spotted Sandpiper	B	I
Tringa solitaria	Solitary Sandpiper	B	I-C
Tringa flavipes	Lesser Yellowlegs	B	I-C
Tringa melanoleuca	Greater Yellowlegs	B	I-C
JACANIDAE			
Jacana jacana	Wattled Jacana	R	I-C
LARIDAE			
Phaetusa simplex	Large-billed Tern	R	C
CICONIIDAE			
Mycteria americana	Wood Stork	R	C
Ciconia maguari	Maguari Stork	R	C

Familia/especie	Nombre en inglés	Migración	Gremio
ANHINGIDAE			
Anhinga anhinga	Anhinga	R	C
PHALACROCORACIDAE			
Phalacrocorax brasilianus	Neotropic Cormorant	R	C
ARDEIDAE			
Tigrisoma lineatum	Rufescent Tiger Heron	R	I-C
Nycticorax nycticorax	Black-crowned Night Heron	R	C
Butorides striata	Striated Heron	R	C
Bubulcus ibis	Cattle Egret	R	I-C
Ardea cocoi	Cocoi Heron	R	C
Ardea alba	Great Egret	R	C
Syrigma sibilatrix	Whistling Heron	R	I-C
Egretta thula	Snowy Egret	R	I-C
THRESKIORNITHIDAE			
Mesembrinibis cayennensis	Green Ibis	R	I-C
Phimosus infuscatus	Bare-faced Ibis	R	I-C
Theristicus caerulescens	Plumbeous Ibis	R	I-C
Theristicus caudatus	Buff-necked Ibis	R	I-C
Platalea ajaja	Roseate Spoonbill	R	I-C
CATHARTIDAE			
Coragyps atratus	Black Vulture	R	CR
Cathartes aura	Turkey Vulture	R	CR
Cathartes burrovianus	Lesser Yellow-headed Vulture	R	CR
PANDIONIDAE			
Pandion haliaetus	Osprey	B	C
ACCIPITRIDAE			
Rostrhamus sociabilis	Snail Kite	AP	C
Ictinia mississippiensis	Mississippi Kite	B	C
Ictinia plumbea	Plumbeous Kite	AP	C
Circus buffoni	Long-winged Harrier	AP	C
Rupornis magnirostris	Roadside Hawk	R	C
TYTONIDAE			
Tyto alba	Barn Owl	R	C
STRIGIDAE			
Athene cunicularia	Burrowing Owl	R	C
TROGONIDAE			
Trogon curucui	Blue-crowned Trogon	R	I

Familia/especie	Nombre en inglés	Migración	Gremio
ALCEDINIDAE			
Megaceryle torquata	Ringed Kingfisher	R	C
Chloroceryle americana	Green Kingfisher	R	C
RAMPHASTIDAE			
Pteroglossus castanotis	Chestnut-eared Araçari	R	F
Ramphastos toco	Toco Toucan	R	F
PICIDAE			
Picumnus dorbignyanus	Ocellated Piculet	R	I
Picumnus albosquamatus	White-wedged Piculet	R	I
Melanerpes candidus	White Woodpecker	AP	I
Melanerpes cruentatus	Yellow-tufted Woodpecker	R	F-I
Dryobates passerinus	Little Woodpecker	R	I
Colaptes melanochloros	Green-barred Woodpecker	R	I
Colaptes campestris	Campo Flicker	R	I
FALCONIDAE			
Caracara plancus	Southern Caracara	R	C
Milvago chimachima	Yellow-headed Caracara	R	C
Falco sparverius	American Kestrel	R	C
Falco femoralis	Aplomado Falcon	R	C
PSITTACIDAE			
Brotogeris chiriri	Yellow-chevroned Parakeet	R	F
Pionus maximiliani	Scaly-headed Parrot	R	F
Amazona aestiva	Turquoise-fronted Parrot	R	F
Forpus xanthopterygius	Blue-winged Parrotlet	R	F
Pyrrhura molinae	Green-cheeked Parakeet	R	F
Eupsittula aurea	Peach-fronted Parakeet	R	F
Aratinga weddellii	Dusky-headed Parakeet	R	F
Ara severus	Chestnut-fronted Macaw	R	F
Thectocercus acuticaudatus	Blue-crowned Parakeet	R	F
Psittacara leucophthalmus	White-eyed Parakeet	R	F
THAMNOPHILIDAE			
Thamnophilus doliatus	Barred Antshrike	R	I
FURNARIIDAE			
Dendrocolaptes picumnus	Black-banded Woodcreeper	R	I
Xiphorhynchus guttatus	Buff-throated Woodcreeper	R	I
Dendroplex picus	Straight-billed Woodcreeper	R	I

Familia/especie	Nombre en inglés	Migración	Gremio
Lepidocolaptes angustirostris	Narrow-billed Woodcreeper	R	I
Furnarius rufus	Rufous Hornero	R	I
Phacellodomus rufifrons	Rufous-fronted Thornbird	R	I
Phacellodomus ruber	Greater Thornbird	R	I
Certhiaxis cinnamomeus	Yellow-chinned Spinetail	R	I
Schoeniophylax phryganophilus	Chotoy Spinetail	R	I
Synallaxis gujanensis	Plain-crowned Spinetail	R	I
Synallaxis albescens	Pale-breasted Spinetail	R	I
TYRANNIDAE			
Elaenia parvirostris	Small-billed Elaenia	AP	I
Serpophaga subcristata	White-crested Tyrannulet	A	I
Inezia inornata	Plain Tyrannulet	AP	I
Hemitriccus griseipectus	White-bellied Tody-Tyrant	R	I
Hemitriccus margaritaceiventer	Pearly-vented Tody-Tyrant	R	I
Myiophobus fasciatus	Bran-coloured Flycatcher	AP	I
Empidonax alnorum	Alder Flycatcher	B	I
Pyrocephalus rubinus	Vermilion Flycatcher	A	I
Hymenops perspicillatus	Spectacled Tyrant	A	I
Fluvicola albiventer	Black-backed Water Tyrant	AP	I
Machetornis rixosa	Cattle Tyrant	R	I
Myiozetetes cayanensis	Rusty-margined Flycatcher	R	I
Myiozetetes similis	Social Flycatcher	R	I
Pitangus sulphuratus	Great Kiskadee	R	F-I
Myiodynastes maculatus	Streaked Flycatcher	AP	I
Megarynchus pitangua	Boat-billed Flycatcher	AP	I
Empidonomus varius	Variegated Flycatcher	AP	I
Empidonomus aurantioatrocristatus	Crowned Slaty Flycatcher	AP	I
Tyrannus melancholicus	Tropical Kingbird	AP	I
Tyrannus savana	Fork-tailed Flycatcher	AP	I
Tyrannus tyrannus	Eastern Kingbird	B	I
Myiarchus ferox	Short-crested Flycatcher	AP	F-I
Myiarchus tyrannulus	Brown-crested Flycatcher	AP	I
TITYRIDAE			
Pachyramphus validus	Crested Becard	A	I
VIREONIDAE			
Cyclarhis gujanensis	Rufous-browed Peppershrike	R	O

Familia/especie	Nombre en inglés	Migración	Gremio
Vireo olivaceus	Red-eyed Vireo	B	I
CORVIDAE			
Cyanocorax cyanomelas	Purplish Jay	R	O
Cyanocorax chrysops	Plush-crested Jay	R	O
HIRUNDINIDAE			
Pygochelidon cyanoleuca	Blue-and-white Swallow	R	I
Stelgidopteryx ruficollis	Southern Rough-winged Swallow	AP	I
Progne tapera	Brown-chested Martin	AP	I
Tachycineta albiventer	White-winged Swallow	AP	I
Tachycineta leucorrhoa	White-rumped Swallow	AP	I
Hirundo rustica	Barn Swallow	B	I
TROGLODYTIDAE			
Troglodytes aedon	House Wren	R	I
Campylorhynchus turdinus	Thrush-like Wren	R	I
POLIOPTILIDAE			
Polioptila dumicola	Masked Gnatcatcher	R	I
TURDIDAE			
Turdus amaurochalinus	Creamy-bellied Thrush	AP	F-I
Turdus ignobilis	Black-billed Thrush	R	F-I
MIMIDAE			
Mimus saturninus	Chalk-browed Mockingbird	R	I
Mimus triurus	White-banded Mockingbird	A	I
PASSERIDAE			
Passer domesticus	House Sparrow	R	I-C
MOTACILLIDAE			
Anthus lutescens	Yellowish Pipit	R	I
FRINGILLIDAE			
Euphonia chlorotica	Purple-throated Euphonia	R	F
PASSERELLIDAE			
Ammodramus humeralis	Grassland Sparrow	R	G
ICTERIDAE			
Dolichonyx oryzivorus	Bobolink	B	I-C
Leistes superciliaris	White-browed Meadowlark	AP	I
Psarocolius decumanus	Crested Oropendola	R	F-I
Cacicus solitarius	Solitary Black Cacique	R	I-C
Icterus croconotus	Epaulet Oriole	R	O

Familia/especie	Nombre en inglés	Migración	Gremio
Icterus pyrrhopterus	Variable Oriole	R	N-F
Molothrus oryzivorus	Giant Cowbird	R	I-C
Molothrus bonariensis	Shiny Cowbird	R	I-C
Lampropsar tanagrinus	Velvet-fronted Grackle	R	I
Gnorimopsar chopi	Chopi Blackbird	R	O
Agelaioides badius	Greyish Baywing	R	I-G
Chrysomus ruficapillus	Chestnut-capped Blackbird	R	I-G
PARULIDAE			
Geothlypis aequinoctialis	Masked Yellowthroat	AP	I
Setophaga pitiayumi	Tropical Parula	R	I
THRAUPIDAE			
Sicalis flaveola	Saffron Finch	R	G
Volatinia jacarina	Blue-black Grassquit	AP	G
Sporophila lineola	Lined Seedeater	AP	G
Sporophila leucoptera	White-bellied Seedeater	R	G
Sporophila hypoxantha	Tawny-bellied Seedeater	AP	G
*Sporophila ruficollis**	Dark-throated Seedeater	A	G
Sporophila angolensis	Chestnut-bellied Seed Finch	R	G
Sporophila caerulescens	Double-collared Seedeater	AP	G
Sporophila collaris	Rusty-collared Seedeater	AP	G
Saltator coerulescens	Greyish Saltator	R	F-I
Emberizoides herbicola	Wedge-tailed Grass Finch	R	G
Thlypopsis sordida	Orange-headed Tanager	AP	F-I
Coereba flaveola	Bananaquit	R	N
Paroaria coronata	Red-crested Cardinal	R	F-I
Paroaria gularis	Red-capped Cardinal	R	F-I
Rauenia bonariensis	Blue-and-yellow Tanager	AP	F-I
Thraupis sayaca	Sayaca Tanager	R	F-I
Thraupis palmarum	Palm Tanager	R	F-I

Nesting record of White-throated Quail-Dove *Zentrygon frenata* in Argentina

Giselle Mangini, Facundo A. Gandoy and Gonzalo Díaz

Received 5 July 2021; final revision accepted 29 December 2021
Cotinga 44 (2022): 73–75
published online 1 July 2022

La Paloma Montera Grande *Zentrygon frenata* habita en la selva de montaña de los Andes desde Colombia hasta el noroeste de Argentina. Reportamos el segundo nido descrito de la especie y el primero documentado. Hallamos un nido de la subespecie *Z. f. margaritae* en el extremo sur de su distribución. La primera observación fue el 14 de noviembre de 2019 en el Parque Nacional Calilegua, Jujuy, Argentina, a 960 m de altitud. El nido tenía forma de plataforma densa, compuesto de pequeñas ramas secas, ubicado a c.3,5 m de altura y protegido por vegetación enmarañada. Pudimos observar el nido y el comportamiento de los adultos en cuatro oportunidades diferentes hasta 15 días después de haberlo encontrado. Los dos individuos de la pareja se turnaron para atender el nido y, aunque todo parecería indicar que contenía pichones, no pudimos confirmar el éxito del mismo.

White-throated Quail-Dove *Zentrygon frenata* occurs throughout Andean montane forests from Colombia to northern Argentina, mostly at 800–3,000 m[1]. Despite being widely distributed, its ecology and behaviour remain poorly studied[1], probably due to the species' secretive behaviour, usually foraging alone on the forest floor and flushing to a low perch when disturbed[9]. Given its elusive behaviour, the species is more often heard than seen, typically giving a low-pitched *wuuu* or, rarely, a distinctive, disyllabic vocalisation (https://www.xeno-canto.org/29081). A single nest has been described, pertaining to *Z. f. bourcieri*, and found on 22 March 1958 in a cloud forest in the West Andes of Colombia, at San Antonio, c.1,980 m elevation[5]. The nest contained a single pale buff egg and was described as a flat platform 30 cm in diameter and 7 cm thick, constructed of dense material without any gaps[5]. It was sited in a ravine 1.82 m above ground in a loose vine tangle[5]. There is no further information on the species' nest or breeding behaviour, and nothing has been reported for the southern subspecies, *Z. f. margaritae*[2], in Argentina[8]. The latter has a deep reddish-brown crown and nape vs. the grey or greyish-slate crown of northern populations[2].

Here we report the first documented nest record and provide details about breeding behaviour in the species' southernmost range, in Calilegua National Park (23°41'43"S 64°51'53"W; 960 m), Jujuy, Argentina. On 14 November 2019 we found a nest in the transition between foothill forest and montane forest, with some elements of both (e.g. *Ocotea* sp., *Tipuana tipu*, *Anadenanthera colubrina*). The nest was a compact platform of dry twigs, similar to low cup/base (*sensu* Simon

Figure 1. *Nectandra angusta* tree where the nest was sited (yellow circle), in Calilegua National Park, Jujuy, Argentina, 960 m elevation (A). Individual in the nest on 19 November 2019, note the compact structure and dry stick materials (B) (Gonzalo Díaz)

& Pacheco[10]; Fig. 1B), contrasting with those of other Columbiformes in which the twigs are only loosely attached. We were unable to measure the nest, but it was estimated be c.30–35 cm diameter and 10–15 cm height, and was constructed in a horizontal fork c.3–4 m above ground on a small, 5.5 m tall, *Nectandra angusta* tree covered by several vines and tangles (Fig. 1A). The tree was 8 m west of road RP 83 inside Calilegua National Park. At this location, the dirt road runs north to south on a west-sloping hillside, the canopy was 25 m tall, and the forest was mainly composed of Lauraceae species. Unfortunately, the tree with the nest was on a steep slope so checking its contents or gathering further data were not feasible.

The nest was found on 14 November 2019 at 16h30. We heard a low-pitched *wuuuu* repeated at constant intervals. While trying to locate the calling bird, we spotted a White-throated Quail-Dove moving in some dense vines. We then saw a second individual incubating at the nest, which was replaced by the first individual shortly afterwards. We did not hear any calls during the changeover, and the *wuuuu* calls stopped when we initially detected the birds. The first individual was still incubating when we left the area >40 minutes later. On 19 November 2019 at 16h45, we saw a single individual again incubating, but witnessed no additional activity during the next 30 minutes, suggesting that between 14 and 19 November the nest contained egg/s.

On 21 November at 17h42, we returned and again found an incubating individual on the nest and a second bird vocalising, similar to behaviour on 14 November. It gave the same low-pitched *wuuuu* at constant intervals for more than two minutes, near the nest. The incubating individual moved its throat feathers and had its bill open, as if thermo-regulating due to the heat (31.8°C). We did not record any changeover during two hours of continuous observation. On 22 November, at 10h22, one bird was on the nest, and remained there until we left 40 minutes later. We did not hear any other individuals in the vicinity. On our last visit, on 29 November at 13h38, we recorded one individual at the nest; its head was facing down for a few seconds suggesting that the bird was feeding young. However, we could not confirm the presence of nestlings due to the thick vines that obstructed our view. The bird remained in the nest without moving again, and we left the area for the last time 40 minutes later.

Discussion

We report the first documented nest of *Z. f. margaritae* in its southernmost range, in Argentina. In this region, White-throated Quail-Dove inhabits Yungas montane forest on the east slope of the Andes in Jujuy and Salta provinces[6,7]. This evergreen montane forest[3] extends over 700–1,500 m elevation, and receives mean annual rainfall of 1,800 mm[4]. It is characterised by trees of the Moraceae, Leguminosae, Myrtaceae and Lauraceae families. Lauraceae is represented by, among others, *Ocotea porphyria*, *O. puberula* and *Nectandra angusta*, which provide plentiful fruit for birds during the wet season. The understorey is dense, dominated by saplings of various tree species, *Celtis* sp. bushes, *Urera baccifera*, vines and lianas.

The previously known nest and its microhabitat somewhat resembled those reported herein. However, contrary to our nest, which mainly comprised dry twigs, the materials described for the Colombian nest consisted of leaves and sprays of foliage or other soft material[5]. We do not know whether this difference reflects the behaviour of each subspecies or merely the local availability of materials in different forest types. Miller[5] reported that males give a *woo* call mainly in the wet season, probably the same sound we heard when we observed two birds at the nest site. We believe that this vocalisation could reflect communication between individuals during incubation or more generally when breeding, explaining why this sound is reported mainly in the wet season. However, more studies are needed to understand in which contexts this dove gives *wuuu* calls or the disyllabic and better-known vocalisation. Unfortunately, we were unable to check nest contents due to difficulty of access, meaning that we could not confirm clutch size and/or the presence of nestlings. We encourage further research into the ecology of this quail-dove, focusing on the materials used to build the nest, the role of its vocalisations, and to evaluate any natural history differences between the subspecies.

Acknowledgements

We thank Gustavo Acerenza for company in the field and Mery del Castillo, Julián Baigorria and Ruben Darío Palacio for help with references. A special thanks to the Ornithology Exchange forum, which facilitates communication and encourages knowledge-sharing in the ornithological community. We also thank Nacho Areta, Elio Rodríguez, Adrián Azpiroz and the editors for sharing literature, reviews and suggestions that improved the manuscript. Lastly, we warmly thank Sophia Wood for selflessly reviewing our English text prior to submission.

References

1. Baptista, L. F., Trail, P. W., Horblit, H. M. & Boesman, P. F. D. (2020) White-throated Quail-Dove (*Zentrygon frenata*), version 1.0. In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. & de Juana, E. (eds.) *Birds of the world*. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. https://doi.org/10.2173/bow.wtqdov1.01 (accessed 5 May 2021).

2. Blake, E. R., Hoy, G. & Contino, F. (1961) Variation in the quail-dove *Geotrygon frenata*. *Fieldiana Zool*. 50: 567–572.
3. Brown, A. D., Grau, A., Lomáscolo, T. & Gasparri, N. I. (2002) Una estrategia de conservación para las selvas subtropicales de montaña (Yungas) de Argentina. *Ecotrópicos* 15: 147–159.
4. Malizia, L., Pacheco, S., Blundo, C. & Brown, A. D. (2012) Caracterización altitudinal, uso y conservación de las Yungas subtropicales de Argentina. *Ecosistemas* 21: 53–73.
5. Miller, A. H. (1963) Seasonal activity and ecology of the avifauna of an American equatorial cloud forest. *Univ. Calif. Publ. Zool*. 66: 1–78.
6. Moschione, F., Spitznagel, O. & González, M. (2013) *Lista de aves de Salta*. Salta: Ministerio de Cultura y Turismo.
7. Pearman, M. & Areta, J. I. (2020) *Birds of Argentina and the south-west Atlantic*. London, UK: Christopher Helm.
8. de la Peña, M. (2016) Aves argentinas: descripción, comportamiento, reproducción y distribución. Charadriidae a Trochilidae. *Com. Mus. Prov. Cienc. Nat. "Florentino Ameghino" (N. Ser.)* 20: 1–627.
9. Ridgely, R. S. & Greenfield, P. J. (2001) *The birds of Ecuador*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
10. Simon, J. E. & Pacheco, S. (2005) On the standardization of nest descriptions of Neotropical birds. *Rev. Bras. Orn*. 13: 143–154.

Giselle Mangini and Facundo Ariel Gandoy
Instituto de Ecología Regional, CONICET-UNT, Residencia Universitaria Horco Molle, Edificio las Cúpulas, Yerba Buena, Tucumán, Argentina. E-mails: gisellemangini@gmail.com; facundogandoy@yahoo.com.ar.

Gonzalo Díaz
José María Moreno 140, Buenos Aires, Argentina. E-mail: goncrisdi77@gmail.com.

Ensambles de aves en bosques andinos montanos y premontanos de la cuenca del río Bermejo (Tarija), sur de Bolivia

Omar Martínez, Paola Velásquez-Noriega, Isabel Gómez, Kazuya Naoki, Fernando Guerra, Wendy Tejeda y Josef Rechberger

Received 29 July 2021; final revision accepted 7 March 2022
Cotinga 44 (2022): 76–98
published online 1 July 2022

We present a study of avian communities at the mesoscale (2,000 km^2) in the Bermejo Basin (southern Bolivia), between the protected areas of the Cordillera de Sama Biological Reserve to the west and Tariquía National Reserve of Flora and Fauna to the east. We describe richness, composition and abundance of birds in Andean premontane and montane forests. In the area, *Alnus* and *Polylepis* forests predominate at the highest elevations (2,200–2,800 m), *Podocarpus* forest at intermediate altitudes (1,800–2,500 m) and transitional or premontane forests in the lowest zone (400–900 m). A total of 254 species was recorded at 12 study localities, including nine species of conservation concern in Bolivia: Red-faced Guan *Penelope dabbenei*, Andean Condor *Vultur gryphus*, Military Macaw *Ara militaris*, Tucuman Parrot *Amazona tucumana*, Zimmer's Tapaculo *Scytalopus zimmeri*, Bolivian Earthcreeper *Tarphonomus harterti*, Maquis Canastero *Asthenes heterura*, Rufous-throated Dipper *Cinclus schulzi* and Tucuman Mountain Finch *Poospiza baeri*. Further, we found 24 little-known species in dpto. Tarija and 58 migrants, illustrating the importance of Andean montane and premontane forests for bird conservation. Species whose distribution is restricted to narrow elevational zones, such as *Poospiza baeri*, are vulnerable to habitat destruction. Observations indicate that *Podocarpus*, *Alnus* and *Polylepis* forests in the highlands and *Calycophyllum–Astronium* forests in the Bermejo Basin lowlands are seriously threatened by timber extraction and fragmentation; immediate conservation measures are therefore needed.

La cuenca del río Bermejo es parte del área de endemismo de aves (EBA, por sus siglas en inglés) Yungas de Bolivia y Argentina[11]. Esta área de endemismo alberga diez especies de aves de alto valor de conservación, como el Mirlo de Agua *Cinclus schulzi*, registrada en algunos ríos de Tarija y al sur de Chuquisaca, Bolivia[14,38], y el Churrín Garganta-blanca *Scytalopus zimmeri*. Por otra parte, la cuenca del río Bermejo se incluye también en parte de la EBA Andes Altos de Bolivia y Argentina[11], con especies poco conocidas como la Monterita Tucumana *Poospiza baeri*[24].

En la cuenca del río Bermejo se encuentra la Reserva Nacional de Flora y Fauna (RNFF) Tariquía, considerada como un área importante para la conservación de las aves, pese a que no existe información suficiente sobre su avifauna[55]. En el límite oeste, la cuenca colinda otra área importante para la conservación de aves en Bolivia, la Reserva Biológica (RB) Cordillera de Sama, con 198 especies de aves registradas aunque todavía poco estudiadas[37,55]. Además, dicha cuenca es parte del Corredor Ecológico Tariquía-Baritú, compartido con Argentina, donde se ha estimado una riqueza de 292 especies en el lado boliviano[2].

Los bosques andinos tropicales contienen alta biodiversidad de aves[23,57]. La estructura de las comunidades de aves y su distribución espacial han sido poco estudiadas en bosques andinos a la mesoescala (2.000 km^2)[29], al menos en el lado boliviano de la cuenca del río Bermejo. Los ensambles de aves de la cuenca del río Bermejo (lado argentino) incluyen cinco especies exclusivas de los Yungas australes (Loro Alisero *Amazona tucumana*, Pava Alisera *Penelope dabbenei*, Autillo Fresco *Megascops hoyi*, *Cinclus schulzi* y Afrechero Ceja-amarilla *Atlapetes citrinellus*) y otras ocho especies que poseen una distribución restringida a esta subregión durante la época de cría, como Yerutí Coluda *Leptotila megalura*, Vencejo Parduzco *Cypseloides rothschildi*, Colibrí Frentiazul *Eriocnemis glaucopoides*, Picaflor Enano *Microstilbon burmeisteri*, Carpintero Oliváceo-listado *Dryobates frontalis*, Fiofío Plomizo *Elaenia strepera*, Afrechero Cabeza-castaña *Atlapetes fulviceps* y Monterita Ceja-castaña *Microspingus erythrophrys*[9]. Esta alta diversidad de aves en bosques andinos suele ser difícil de monitorear en muchos sitios boscosos bien preservados debido a la topografía abrupta de las montañas que complica el acceso y recorrido, mientras que los recursos humanos y económicos limitados han impedido largamente estos estudios. No obstante, esta escala de análisis es relevante para estrategias de conservación actuales y puede ayudar a comprender cómo las comunidades de aves están influenciadas

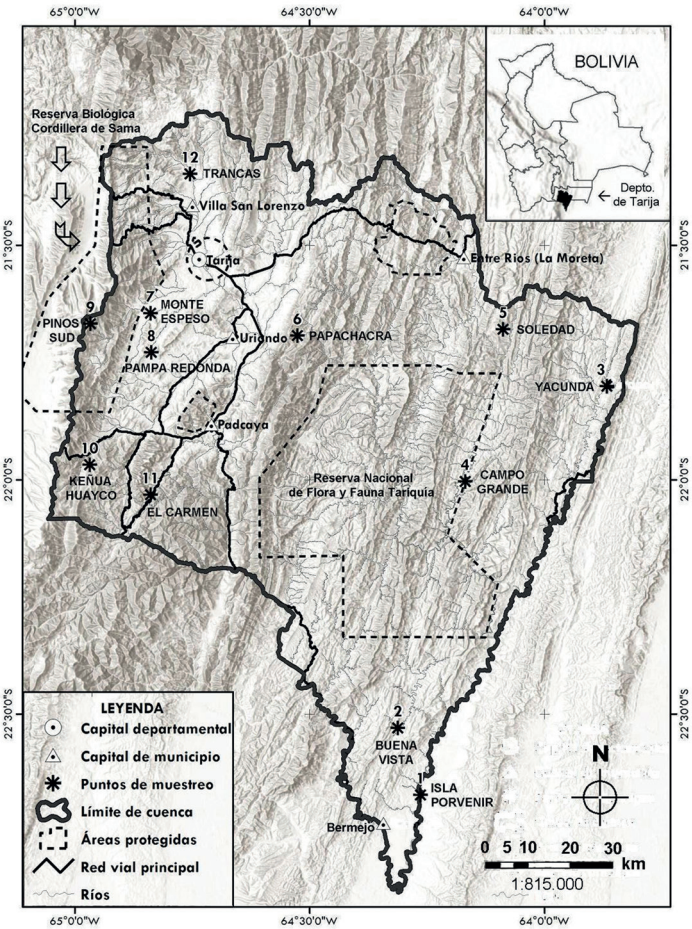


Figura. 1. Ubicación de las 12 localidades de estudio en la cuenca del río Bermejo, depto. de Tarija, Bolivia (Paola Velásquez-Noriega)

por variaciones en las condiciones espaciales y ambientales a nivel de paisaje[29].

El presente trabajo provee información de los ensambles de aves del sector central de los Yungas australes, al sur de los ríos Pilcomayo y Pilaya, en Bolivia[10], y presenta los resultados de una evaluación ornitológica realizada en la cuenca del río Bermejo, depto. de Tarija. Aquí describimos la riqueza, composición y abundancia de las comunidades de aves de bosques andinos premontanos y montanos en 12 sitios ubicados en un gradiente altitudinal (400–3.010 m) de la cuenca.

Área de estudio

El estudio se realizó en 12 localidades de la cuenca del río Bermejo, que abarca c.2.000 km^2 y se ubica en el depto. de Tarija, sur de Bolivia (21–22°S; Fig. 1, Tabla 1). La vegetación de la región está caracterizada por bosques de aliso (*Alnus acuminata*) entre 2.600–2.800 m y por bosques de kewiña (*Polylepis hieronymi*) en serranías que no superan los 3.000 m (formación altimontana). Por debajo de los 2.000 m (formación montana, 700–1.800 m) se encuentran bosques de pino de cerro (*Podocarpus parlatorei*) en la ecorregión del bosque tucumano-boliviano, predominando especies de lauráceas-mirtáceas como laurel (*Ocotea puberula*), palo barroso (*Blepharocalyx salicifolius*), guayabilla (*Myrcianthes pseudomato*) y otras arbóreas como el cedro (*Cedrela lilloi*), lapacho (*Tabebuia* sp.) y tipa blanca (*Tipuana tipu*)[19]. Finalmente, en zonas transicionales (formación submontana, 400–700/900 m) también conocido como selvas pedemontanas[12,43], son típicos el urundel (*Astronium urundeuva*), tusca (*Acacia aromo*), algarrobo (*Prosopis* sp.), toborochi (*Chorisia insignis*), yuchán (*Pseudobombax* sp.), roble (*Amburana cearensis*) y palo blanco (*Calycophyllum multiflorum*). De las 12 localidades estudiadas, siete (Papachacra, Monte Espeso, Pampa Redonda, Pinos Sud, Keñua Huayco, El Carmen y Trancas) se ubicaron en bosques altimontanos, dos (Campo Grande y Soledad) en bosques montanos y tres (Isla Porvenir, Buena Vista y Yacunda) en bosques submontanos o pedemontanos (Fig. 1, Tabla 1).

El clima de la cuenca del río Bermejo en el extremo este, colindante con la RNFF Tariquía, es templado a cálido, cuyo régimen de pluviosidad varía de subhúmedo a perhúmedo (rango: 900–3.000 mm de precipitación y promedio anual de 1.200 mm)[47]. Hacia el oeste de la cuenca del río Bermejo, colindante a la RB Cordillera de Sama, el clima varía de frío a templado (mesotérmico) y los valores de precipitación son inferiores a los 800 mm anuales[48]. En este estudio se consideró época seca a un periodo de seis meses, entre mayo y octubre, y época húmeda desde noviembre a abril, equiparando estacionalmente a los bosques de transición (pedemontanos) de Capllonch[13].

Métodos

El estudio se realizó entre 13 de septiembre–20 de octubre de 2005 (época seca) y 6 de febrero–11 de marzo de 2006 (época húmeda). La obtención de datos en las localidades se llevó a cabo combinando los métodos de búsqueda intensiva, observación directa, cantos grabados y trampeo con redes de niebla. Los cantos grabados de las aves fueron realizados esporádicamente con un micrófono unidireccional Sennheiser ME-66 y grabadora Sony TCM-500, cuya identificación de audio sigue a Mayer[40].

Las observaciones durante los muestreos se realizaron entre 06h00–18h00. En siete localidades (Isla Porvenir, Keñua Huayco, Campo Grande, Trancas, Papachacra, Pampa Redonda y Yacunda) el periodo de observación directa y muestreos fue de tres días por localidad, con 30 horas de esfuerzo distribuidas en diez horas de observación/día. En Papachacra se realizó una caminata de 8,5 km río abajo, con rumbo este, hasta cerca de la localidad de Luncho. En Buena Vista, El Carmen y Soledad se realizó un muestreo en época seca y otro en época húmeda, acumulando un total de 60 horas de esfuerzo de muestreo por localidad. Además, en Soledad se realizó una caminata de 7,5 km río abajo, con rumbo sur, a lo largo de la quebrada hasta la localidad Saykan. Monte Espeso fue muestreada sólo dos días (20 horas) y en Pinos Sud se realizó un esfuerzo de muestreo de solo un día (diez horas). La identificación de especies fue apoyada utilizando guías[42]. La lista de aves sigue la clasificación taxonómica de Remsen *et al*.[46].

Puntos de conteo y transectas

Los muestreos de aves siguieron los criterios de González-García[21]. Este método consiste en recorrer una senda (transecto) o camino de distancia conocida para realizar conteos de las aves observadas. En este estudio combinamos puntos de conteo y transectas. Se seleccionaron 2–3 sendas por localidad, con rumbos opuestos, para realizar los muestreos y poder cubrir la mayor área posible en cada sitio de estudio. La distancia de las sendas varió entre 2,5–8,5 km/día según la disponibilidad por localidad. En las sendas de 2,5 km establecimos diez puntos de conteo[31,44] con una distancia mínima de 250 m entre puntos y un radio de observación de 25 m; en cada punto se observó durante diez minutos. Los puntos de conteo no fueron establecidos al azar, sino que usamos aquellas sendas. En las sendas más largas de 2,5 km, muestreamos por el método de transectas el primer kilómetro de recorrido; desde el 1 km de las transectas se inició con el primer punto de conteo. Al terminar los diez puntos de conteo (3,5 km), se retomó el muestreo por transectas a un ritmo de 30–45 km/h. Los muestreos fueron iterativos en todas las localidades excepto Pinos Sud, donde se muestreó solo un día.

Los datos anotados en cada muestreo fueron: (a) número de individuos por especie, (b) tipo de vegetación en la cual se encontraron las diferentes aves censadas, (c) posición geográfica de la localidad de estudio y de las especies endémicas, amenazadas, raras o de rango restringido. El trabajo se realizó en los periodos de mayor actividad de la avifauna, entre 06h00–08h00 y 16h00–18h00. Dos personas recorrieron todas de las sendas en las 12 localidades de estudio. Los datos obtenidos en los puntos de conteo y transectas fueron utilizados para obtener las curvas de rango-abundancia, mientras que las aves registradas por otros métodos fueron utilizadas sólo para obtener las curvas acumulativas de especies.

Capturas con redes de niebla

Las capturas con redes fueron esporádicas, principalmente empleadas en áreas boscosas. Se utilizaron dos redes de niebla (12 × 3 m, 32–36 mm diámetro de malla) en Trancas, El Carmen, Keñua Huayco, Buena Vista, Soledad e Isla Porvenir. Las redes fueron abiertas entre 06h00–18h00 (12 horas/día) y fueron operadas durante un día por sitio de muestreo. Se tomaron datos biométricos de las aves capturadas luego de identificarlas: largo total (cm), largo de la cola, largo del ala sin aplanar (desde el recodo de la punta de la primaria más larga), largo del pico (culmen expuesto, desde la punta del pico hasta el borde de la comisura bucal), largo del tarso, envergadura y masa (g), y luego fueron liberadas. El esfuerzo de captura se expresó en unidades de horas/red niebla (HRN), que corresponde a la apertura de una red de 12 m durante una hora[44].

Caminatas aleatorias

Se realizaron caminatas aleatorias de observación[21] cruzando hábitats específicos (p.e., roquedales, pastizales de altura, bosques de *Polylepis*, *Alnus*, *Podocarpus*, *Calycophyllum* y ecotonos) con el apoyo de binoculares, cámara fotográfica y GPS. Este método fue complementario a los anteriores y fue implementado para cubrir ciertos hábitats de difícil acceso como la cima de ciertas montañas o mesetas de ciertos bosques. En El Carmen, por ejemplo, se escaló el cerro Huayco Hondo (3.100 m de altitud) para acceder al nido de un grupo familiar de cóndores *Vultur gryphus* y conocer las comunidades de aves de pastizales de la puna. En Yacunda, Soledad, Buena Vista, Isla Porvenir y Papachacra hicimos caminatas aleatorias para muestrear las aves del interior del bosque, para detectar especies que no suelen frecuentar áreas abiertas o bordes de bosque.

Tabla 1. Localidades de estudio en la cuenca del río Bermejo, sur de Bolivia. (S) Muestreo realizado en época seca (septiembre–octubre de 2005) y (H) muestreo de época húmeda (febrero–marzo de 2006).

Localidad	Coordenadas	Altitud (m)	Tipo de bosque
Isla Porvenir (S)	22°40'19,0"S 64°15'48,0"O	400	Bosque ribereño pedemontano
Buena Vista (S, H)	22°31'45,6"S 64°18'42,8"O	600	Bosque pedemontano
Yacunda (H)	21°48,5'21"S 63°52'21,1"O	680	Bosque pedemontano
Campo Grande (S)	22°00'12,3"S 64°10'06,6"O	920	Bosque montano
Soledad (S, H)	21°40'43,3"S 64°05'16,4"O	1.390	Bosque montano
Papachacra (H)	21°41'30"S 64°31'03"O	2.110–2.810	Bosques de *Alnus–Podocarpus*
Monte Espeso (H)	21°38'39"S 64°50'18"O	2.150–2.650	Bosque de *Alnus–Podocarpus*
Pampa Redonda (H)	21°43'39,9"S 64°50'13,5"O	2.100	Bosque seco interandino
Pinos Sud (H)	21°45'23,3"S 64°54'02"O	2.200–2.870	Bosque de *Podocarpus*
Keñua Huayco (S)	21°58'03,3"S 64°58'05,8"O	2.850–2.950	Bosque de *Alnus–Polylepis*
El Carmen (S, H)	22°01'52,8"S 64°50'19,4"O	2.550–3.010	Bosque de *Polylepis*
Trancas (S)	21°17'35"S 64°45'23"O	2.250	Bosques de *Acacia–Eucalyptus*

Análisis de datos

Se realizaron curvas de acumulación de especies para evaluar si el muestreo fue adecuado[52]. Se realizó una descripción de los ensambles de aves de todos los bosques, analizando la estructura y composición del conjunto de especies registradas y de las temporadas seca y húmeda por separado en tres localidades (Buena Vista, Soledad y El Carmen). Los parámetros comunitarios calculados fueron: (1) número de especies e individuos; (2) importancia porcentual de las familias de aves mejor representadas; (3) abundancia relativa de las especies, calculada como el porcentaje de la abundancia de todos los individuos registrados de todas las especies. La abundancia relativa se representó en curvas de rango-abundancia[16], las cuales expresan en el eje horizontal a las especies más abundantes (en nuestro estudio resaltamos sólo las 25 especies con los valores más altos de abundancia relativa) y en el eje vertical el logaritmo decimal de la abundancia relativa. Comparamos las abundancias relativas de las 25 especies más abundantes por tipo de bosque (p.e., *Polylepis*, *Podocarpus*, *Calycophyllum*) en función al gradiente altitudinal; (4) frecuencia relativa de cada especie, calculada como número de muestreos en los que la especie estuvo presente/número total de muestreos[28]; y (5) índice de diversidad de similitud (SP), diversidad Shannon-Wiener (H) e índice inverso de Simpson (Cinv) calculados para las comunidades de aves en las diferentes localidades de estudio[16]. Los índices SP, H y Cinv fueron calculados para todas las localidades muestreadas y en tres localidades (Buena Vista, Soledad y El Carmen) se determinaron estos índices tanto para época seca como para época húmeda. La abundancia relativa propuesta es modificada de Martínez & Rechberger[34]: A = abundante (>15 observaciones/día), C = común o medianamente abundante (11–15 observaciones/día), Pc = poco común (3–10 observaciones/día), Nc = no común (1–2 observaciones/día), R = raro (<1 detección/día) y V = visitante (no es parte de la avifauna residente).

Se designó a las especies como migratorias altitudinales, migratorias latitudinales o residentes en base a bibliografía[9,29,57] y como migrantes australes o boreales[25]. El estado de conservación de las especies amenazadas a nivel global se determinó según BirdLife International[7], mientras que el estado de conservación para las aves amenazadas de Bolivia según el *Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia*[41] y según Herzog *et al.*[25]. Se agrupó a las especies según el tipo de ambientes que habitan[9]: bosques maduros de Yungas (Bmy), humedales boscosos de Yungas (Hby), bordes y bosques secundarios de Yungas (Bbsy), ambientes modificados (Am) y humedales no boscosos (Hnb). En este estudio se consideraron tierras altas aquellas por encima de 1.800 m de altitud y tierra bajas por debajo de los 900 m.

Resultados

Riqueza y diversidad

Considerando todos los métodos de muestreo realizados en todos los sitios, se registró un total de 4.830 individuos correspondientes a 254 especies de aves, distribuidas en 49 familias (Apéndice 1). Durante la temporada húmeda se registraron 2.936 individuos de 193 especies y 43 familias, mientras que durante la época seca se registraron 1.904 individuos de 175 especies y 39 familias. Se destacan 24 nuevos registros de aves poco conocidas en el depto. de Tarija, como Bandurrita

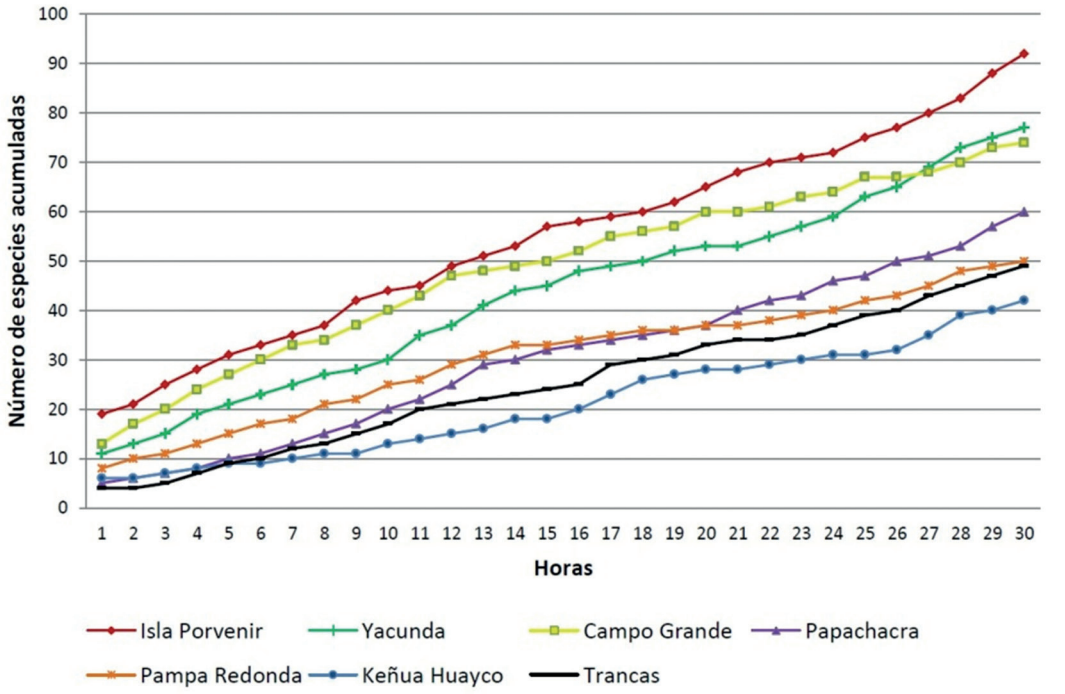


Figura 2. Curvas acumulativas de especies observadas durante 30 horas (diez horas/día) en siete localidades de la cuenca del río Bermejo, sur de Bolivia.

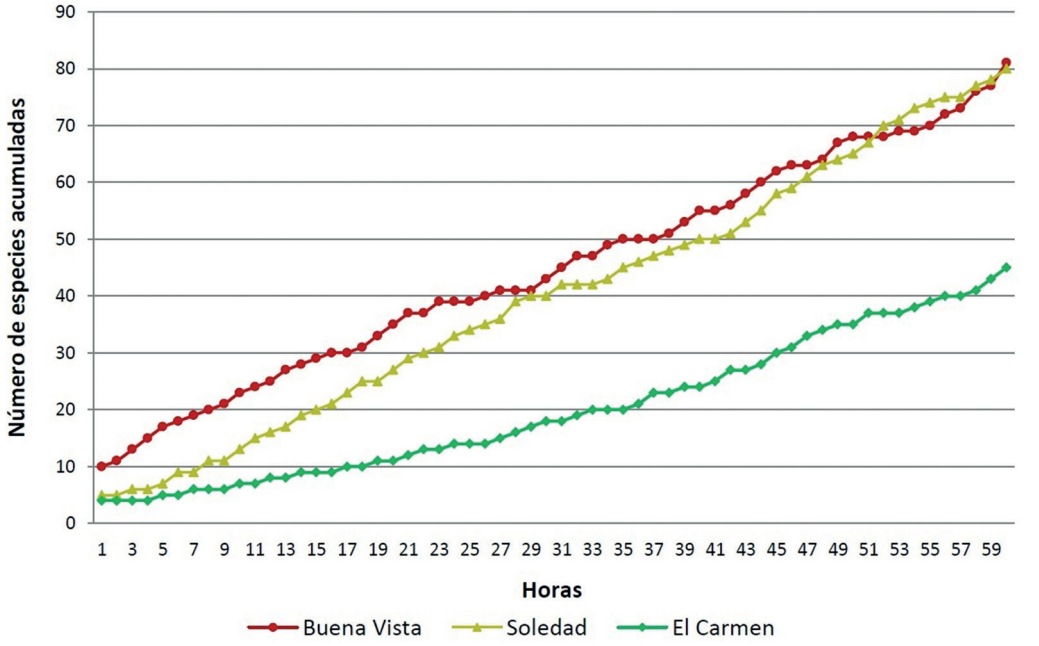


Figura 3. Curvas acumulativas de especies observadas durante 60 horas (época seca y húmeda) en tres localidades de la cuenca del río Bermejo, sur de Bolivia.

Tabla 2. Riqueza y diversidad de especies de aves en 12 localidades de la cuenca de río Bermejo, sur de Bolivia. (S) Muestreo realizado en época seca (septiembre – octubre de 2005) y (H) muestreo de época húmeda (febrero–marzo de 2006).

Localidad	No. individuos	Riqueza	Diversidad (H)	Diversidad (C_{inv})
Isla Porvenir (S)	288	92	1,37	32,3
Buena Vista (S)	294	47	1,34	12,59
Buena Vista (H)	428	57	1,16	7,39
Yacunda (H)	697	77	1,05	6,73
Campo Grande (S)	262	74	1,37	13,91
Soledad (S)	408	49	1,24	10,27
Soledad (H)	428	57	1,16	7,39
Papachacra (H)	309	60	1,23	9,68
Monte Espeso (H)	287	39	1,36	14,9
Pampa Redonda (H)	252	50	1,27	11,58
Pinos Sud (H)	78	37	1,15	11,07
Keñua Huayco (S)	225	42	0,80	9,08
El Carmen (S)	93	36	1,27	15,08
El Carmen (H)	194	39	1,31	17,18
Trancas (S)	264	49	0,93	6,07

Boliviana *Tarphonomus harterti* y el Huaycho Chico *Agriornis murinus*. Un total de 175 especies fueron observadas en 144 muestreos en transectas y puntos de conteo, 112 en caminatas aleatorias (p.e., Águila Solitaria *Buteogallus solitarius* y Reina Mora *Cyanoloxia brissonii*), cuatro mediante vocalizaciones (p.e., Nictibio Urutaú *Nyctibius griseus* y Autillo Chóliba *Megascops choliba*) y 11 especies sólo por capturas con redes de niebla (p.e., Titirijí Cabecicanela *Poecilotriccus plumbeiceps* y Anambé Verdoso *Pachyramphus viridis*).

La riqueza de especies varió de 37 a 92 especies por sitio de estudio. Los sitios de mayor riqueza de especies fueron Isla Porvenir y Buena Vista, con 92 y 81 especies, mientras que las localidades con menor riqueza fueron Monte Espeso y Pinos Sud, con 39 y 37 especies (Tabla 2). Es importante tener en cuenta que estas últimas dos localidades apenas fueron muestreadas dos y un día, respectivamente. La diversidad de las comunidades de aves según el índice de Shannon-Wiener (H) entre localidades varió de 0,80 (Keñua Huayco) hasta 1,37 (Isla Porvenir y Campo Grande). Otras localidades con valores altos fueron Monte Espeso y Buena Vista (época seca) con 1,36 y 1,34, respectivamente. Similarmente, la diversidad mediante el inverso del índice de Simpson (Cinv) varió de 6,07 (Trancas) hasta 32,3 (Isla Porvenir), siendo otros valores altos para El Carmen, tanto para época húmeda (Cinv = 17,18) como para época seca (Cinv = 15,08) (Tabla 2). En general, se encontró mayor diversidad de especies de aves en las localidades de tierras bajas (Bosque subandino o pedemontano) que en tierras altas, mientras que Pampa Redonda (2.100 m) fue el sitio más diverso de tierras altas. Sin embargo, en tierras altas encontramos más especies de interés para la conservación: *Vultur gryphus*, *Tarphonomus harterti*, Canastero Quebradeño *Asthenes heterura*, *Scytalopus zimmeri*, *Cinclus schulzi* y *Poospiza baeri*. En tierras bajas solo encontramos Paraba Militar *Ara militaris* como especie de interés para la conservación, mientras que en altitudes intermedias registramos a *Penelope dabbenei* y *Amazona tucumana*.

Las curvas acumulativas de especies observadas durante 30 horas de esfuerzo de monitoreo (Fig. 2) indican que el muestreo no fue completo, puesto que no tendieron a la asíntota. Sin embargo, algunos sitios, principalmente de tierras altas, como Pampa Redonda y Trancas, tienden a una asíntota hacia las 50 especies (Fig. 2), mientras que en tierras bajas, los bosques pedemontanos fueron mejor representados en Isla Porvenir con 92 especies de aves (Fig. 2). Las curvas acumulativas de las especies observadas durante 60 horas (dos periodos de muestreo: una en la época seca y otra en la húmeda) (Fig. 3) tienden a una mayor riqueza en bosques de tierras intermedias a bajas con relación a tierras altas, alcanzando una asíntota hacia las 81 especies (Buena Vista, 600 m de altitud) y a las 80 especies (Soledad, 1.390 m). Se advierte un decremento significativo de la riqueza aviar en bosques altimontanos (El Carmen), con una riqueza de 45 especies (Fig. 3).

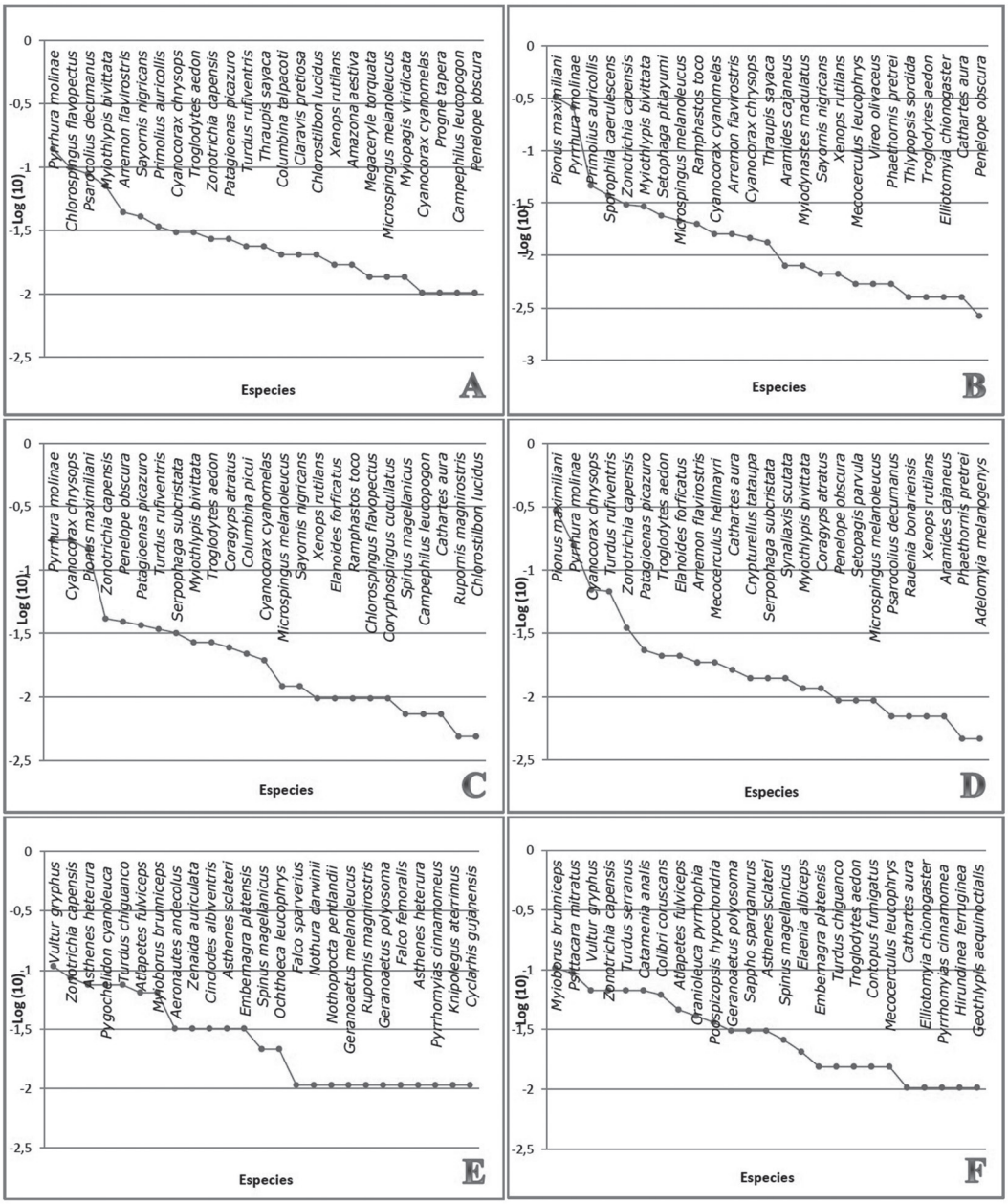


Figura 4. Curvas rango-abundancia para las comunidades de aves: (A) Buena Vista, época seca, (B) Buena Vista, época húmeda, (C) Soledad, época seca, (D) Soledad, época húmeda, (E) El Carmen, época seca, y (F) El Carmen, época húmeda.

Variación estacional de la abundancia

Un análisis de la variación del ensamble de aves entre épocas fue realizado para tres localidades (Buena Vista, Soledad y El Carmen) que fueron muestreadas tanto en época seca como en época húmeda. Respecto a la abundancia relativa, las comunidades de aves estuvieron integradas por unas pocas especies muy abundantes y numerosas especies relativamente raras (Fig. 4). Doce especies representaron el 54% de la abundancia relativa total para todos los muestreos en conjunto, 44% para la temporada húmeda y 49% para la temporada seca. Entre ellas, destacan el Gorrión Collar-rufo *Zonotrichia capensis* y el Cucarachero Común *Troglodytes aedon*. Las especies de psitácidos, como Perico Cara-sucia *Pyrrhura molinae* y Loro

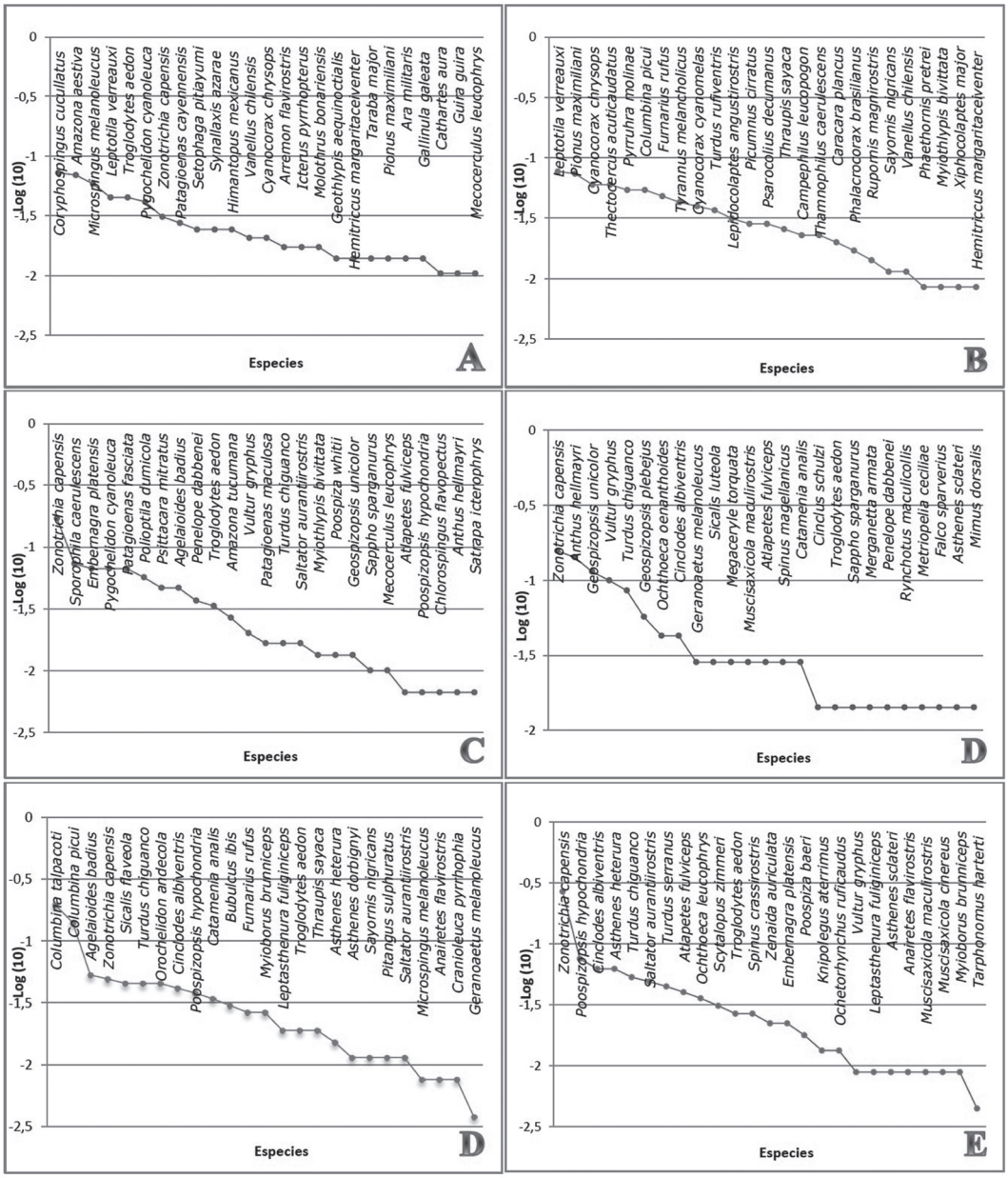


Figura 5. Curvas rango-abundancia para las comunidades de aves: (A) Isla Porvenir, época seca, (B) Yacunda, época húmeda, (C) Papachacra, época húmeda, (D) Monte Espeso, época húmeda, (E) Trancas, época seca, y (F) Keñua Huayco, época seca.

Cabeza-escamada *Pionus maximiliani*, aportaron numerosos individuos en Buena Vista (Fig. 4a y 4b) y Soledad (Fig. 4c y 4d), mientras que en El Carmen el Loro Carirroja *Psittacara mitratus* (Fig. 4f, solo en época húmeda) fue la especie más abundante, aunque su frecuencia relativa fue baja. En Buena Vista (Fig. 4a y 4b) y Soledad (Fig. 4c y 4d) muchas de las especies más abundantes fueron también las más frecuentes, seis en la temporada húmeda y seis en la temporada seca (p.e., Afrechero Collarejo *Arremon flavirostris*, Arañero Coronado *Myiothlypis bivittata*). En El Carmen (2.550 m de altitud) se advirtió un recambio de los ensambles de aves con un dominio de especies típicas montanas y altimontanas, en cuyo lote de especies con mayor abundancia se encuentra *Vultur gryphus*, una

especie residente de interés para la conservación (Fig. 4e y 4f), de la que se encontró un sitio de nidificación en el cerro Huayco Hondo (3.100 m). Otras especies relativamente abundantes en El Carmen fueron *Zonotrichia capensis*, *Atlapetes fulviceps* y una especie de rango restringido, *Asthenes heterura* (Fig. 4e y 4f). El recambio de especies en El Carmen fue bien marcado en época húmeda con el aporte de especies de psitácidos como *Psittacara mitratus* y un mayor aporte de aves nectarívoras como *Microstilbon burmeisteri* y Picaflor Ventriblanco *Elliotomyia chionogaster*, que no fueron detectadas en época seca.

Abundancias relativas por tipo de ambiente

Se analizaron las abundancias relativas en tres tipos de bosque a lo largo del gradiente. En un bosque de llanura ribereña (400 m de altitud), en una matriz pedemontana como en Isla Porvenir, las tres especies más abundantes fueron Pinzón Crestirrojo *Coryphospingus cucullatus*, Loro Hablador *Amazona aestiva* y Monterita Cabeza-negra *Microspingus melanoleucus* (Fig. 5a), mientras que en el bosque pedemontano de Yacunda (680 m), las especies más abundantes fueron Paloma Puntas-blancas *Leptotila verreauxi*, *Pionus maximiliani* y Urraca Común *Cyanocorax chrysops* (Fig. 5b).

En un bosque típico de *Podocarpus* como Papachacra (2.200 m), las especies más abundantes fueron *Zonotrichia capensis*, Corbatita Común *Sporophila caerulescens* y Verdón *Embernagra platensis*, mientras que las especies de interés para la conservación *Penelope dabbenei*, *Amazona tucumana* y *Vultur gryphus* tuvieron abundancias intermedias (Fig. 5c). Similarmente, en Monte Espeso (2.650 m), en un bosque típico de *Podocarpus* y *Alnus acuminata*, pero con arroyos con fuertes torrenteras, las especies más abundantes fueron *Zonotrichia capensis*, Cachirla Pálida *Anthus hellmayri* y Semillero Serrano-plomizo *Geospizopsis unicolor*, mientras que *Vultur gryphus*, *Penelope dabbenei* y *Cinclus schulzi*, especies de interés para la conservación, fueron consideradas común, no común y rara, respectivamente (Fig. 5d). Se destaca también en Monte Espeso la Perdiz Huayco *Rynchotus maculicollis*, especie considerada rara, observada sólo en esta localidad, en pastizales de altura y en típico vuelo de disparo.

En un típico bosque seco interandino como Trancas (2.250 m), con acacias, algarrobos y molles, las especies más abundantes fueron Tortolita Colorada *Columbina talpacoti*, Tortolita Picui *Columbina picui* y Tordo Músico *Agelaioides badius* (Fig. 5e), mientras que en un bosque altimontano de *Polylepis*, como en Keñua Huayco (2.850 m), las tres especies más abundantes fueron *Zonotrichia capensis*, Monterita Pecho-gris *Poospizospis hypochondria* y Remolinera Común *Cinclodes albiventris*. En esta última localidad se destacaron cinco especies de importancia para la conservación: *Asthenes heterura* (común), *Scytalopus zimmeri* (común), *Poospiza baeri* (común), *Vultur gryphus* (poco común) y *Tarphonomus harterti* (raro). Esta última especie fue registrada en la puna parámica y roquedos con arbustos de bromelias (Fig. 5f). Keñua Huayco fue el único sitio donde se registró a *Scytalopus zimmeri*, *Poospiza baeri* y *Tarphonomus harterti*.

En cuanto al tipo de ambiente ocupado por las aves, se detectaron especies características de los Yungas australes: bosque maduro de Yungas (112 especies), bordes y bosques secundarios de Yungas (35 especies) y humedales boscosos de Yungas (diez especies) y 68 especies de aves que ingresan a los Yungas australes frente a un disturbio: ambientes modificados (50 especies) y humedales no boscosos (18 especies) (Apéndice 1).

Similitud entre muestras

La mayor similitud (SP = 53,8%), entre muestras con respecto a las comunidades de aves fue entre Buena Vista (600 m) y Soledad (1.390 m), con 29 especies de aves compartidas, pese a que existe una diferencia altitudinal de 790 m entre ellas. Como norma, los valores de similitud estuvieron por debajo del 50% y entre éstos se destacan los más altos para las localidades de Soledad y Yacunda (49,4%) y Yacunda-Buena Vista (37,5%), en ambos casos con afinidades boscosas. En tierras altas, las similitudes más altas fueron entre El Carmen y Keñua Huayco (SP = 37,4%), con 19 especies de aves compartidas; en ambos casos se trata de bosques de *Polylepis* y *Alnus* con arroyos que descienden desde altas cumbres (Tabla 3).

Especies de importancia para la conservación

Un total de seis especies registradas son consideradas amenazadas a nivel global[7] y ocho a nivel nacional[41]. Asimismo, cuatro especies son endémicas de los Yungas de Bolivia y Argentina, y otras cuatro son endémicas de los Altos Andes de Bolivia y Argentina[11]. Una de ellas es *Tarphonomus harterti*, que fue registrada en las partes altas de Keñua Huayco, en matorrales densos y farallones rocosos con bromelias terrestres (Apéndice 1). Por otra parte, se registraron 58 especies migrantes, de las cuales 44 fueron migrantes australes, cuatro boreales y diez migrantes altitudinales[25] (Apéndice 1).

Registramos un total de 31 especies restringidas a áreas zoogeográficas, 20 de las cuales son propias de la ecorregión Centro de los Andes (CAN) y otras 11 especies del Centro de Sudamérica (CSA)[11,57]. Entre las aves restringidas al CAN, *Penelope dabbenei*, *Eriocnemis glaucopoides*, *Amazona tucumana*, *Scytalopus zimmeri* y *Cinclus schulzi* están restringidas también al EBA Yungas de Bolivia y Argentina, mientras que *Tarphonomus harterti*, *Asthenes heterura*, Canastero Estriado

Tabla 3. Similitud entre muestras de 12 localidades de la cuenca del río Bermejo, sur de Bolivia. IP: Isla Porvenir, BV: Buena Vista, YA: Yacunda, CG: Campo Grande, SO: Soledad, TR: Trancas, PR: Pampa Redonda, PA: Papachacra, ME: Monte Espeso, PS: Pinos Sud, EC: El Carmen y KH: Keñua Huayco.

	IP	BV	YA	CG	SO	TR	PR	PA	ME	PS	EC	KH
IP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BV	0,314	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
YA	0,196	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CG	0,261	0,349	0,333	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SO	0,284	0,538	0,494	0,366	-	-	-	-	-	-	-	-
TR	0,104	0,100	0,032	0,114	0,105	-	-	-	-	-	-	-
PR	0,180	0,094	0,036	0,049	0,130	0,361	-	-	-	-	-	-
PA	0,160	0,126	0,036	0,079	0,119	0,137	0,198	-	-	-	-	-
ME	0,053	0,047	0,004	0,036	0,053	0,159	0,097	0,153	-	-	-	-
PS	0,104	0,023	0,027	0,250	0,059	0,138	0,136	0,073	0,053	-	-	-
EC	0,094	0,056	0,031	0,050	0,080	0,192	0,180	0,316	0,278	0,081	-	-
KH	0,064	0,032	0,000	0,047	0,062	0,252	0,143	0,309	0,186	0,076	0,374	-

Asthenes maculicauda y *Poospiza baeri* al EBA Altos Andes de Bolivia y Argentina.

Monte Espeso fue un sitio único para una especie de importancia para la conservación. Un individuo de *Cinclus schulzi* fue registrado en rocas grandes del río con torrenteras al borde de un bosque ribereño con *Alnus* y *Podocarpus*. Aproximadamente 100 m de río abajo donde fue registrado *C. schulzi*, fue avistado un macho del Pato de las Torrenteras *Merganetta armata*[38]. *C. schulzi* se considera Vulnerable en Bolivia[59] y se ha registrado en pocos ríos en Tarija[14,18,38].

Keñua Huayco fue el único sitio donde se registraron dos especies de rango restringido: *Scytalopus zimmeri*, Casi amenazada[32] en Bolivia, y *Poospiza baeri*, Vulnerable[4]. En 28–29 de septiembre de 2005, registramos a *P. baeri* en dos ocasiones, la primera en horario crepuscular posando en *Polylepis* y la segunda posando en *Alnus*. En estos mismos bosques, entre 28 de septiembre–2 de octubre de 2005, observamos diariamente a *S. zimmeri* en cursos de agua (arroyos). Esta ave es solitaria y ocupa el suelo del bosque entre el follaje seco y las rocas aluviales[38]. Además, en Keñua Huayco se registraron otras dos especies de interés para la conservación: *Vultur gryphus*, Vulnerable en Bolivia[5], y *Asthenes heterura*, Casi amenazada[7] a nivel global. El 30 de septiembre de 2005 observamos un cóndor macho volando por encima del bosque de alisos en Keñua Huayco. Además, observamos *V. gryphus* en El Carmen, Papachacra y Monte Espeso de la Cuenca Alta de Bermejo. En El Carmen se encontró un sitio de nidificación, el 26 de septiembre de 2005, en una montaña con farallones rocosos a 3.100 m de altitud. En este sitio se registraron dos hembras y tres machos. Otro sitio de nidificación del cóndor fue en Papachacra donde identificamos dos machos y dos hembras en repisas de farallones utilizados como dormideros[36]. En Monte Espeso observamos el 10 de marzo de 2006 un grupo de cuatro cóndores, a 3.250 m de altitud, que merodeaban a una vaca muerta. *Asthenes heterura* aparentemente tiene una buena población en fragmentos de *Polylepis* y churquis (*Acacia caven*) de El Carmen, Keñua Huayco y Trancas. En ocasiones se lo observó asociado al Canastero Rojizo *Asthenes dorbignyi* y Coliespina Blanco *Cranioleuca pyrrhophia*.

Papachacra fue el único sitio donde se registraron dos especies altamente asociadas a bosques de *Podocarpus* y *Alnus*: *Amazona tucumana* y *Penelope dabbenei*. En este bosque de c.10 ha se registró, entre 20–24 de febrero de 2006, en 12 ocasiones a *P. dabbenei* a lo largo de un camino de herradura de aproximadamente 12,5 km. Bajo los 2.000 m de altitud se observaron parejas y grupos que variaron entre 7–15 individuos y fueron más comunes en las cotas más bajas (1.850 m). Similarmente, en este trayecto se registró en tres ocasiones a *Amazona tucumana* en grupos que variaron entre 5–7 individuos[38]. *Penelope dabbenei* y *Amazona tucumana* se consideran Vulnerables en Bolivia[3,51], por lo que los bosques de Papachacra son importantes para su conservación, tanto por su extensión como por su buen estado de conservación. En un parche de *Alnus* en El Carmen se registró al Pibí Ahumado *Contopus fumigatus*, una especie rara y poco común en Bolivia[25].

Ara militaris fue registrada en dos ocasiones en un bosque pedemontano de Isla Porvenir con *Anadenanthera* sp. y *Calycophyllum multiflorum*. Entre 17–20 de septiembre de 2005 se observaron

parejas en vuelo con dirección a la serranía del Aguaragüe, al noreste del área de estudio[38]. *A. militaris* es considerada casi amenazada en Bolivia[33] y fue registrada como visitante en este estudio.

Discusión

Análisis del ensamble de aves

El presente estudio es el primero que reporta riqueza, composición y abundancia de las comunidades de aves a la mesoescala en bosques montanos y premontanos, cubriendo cerca de 2.000 km^2 de la cuenca alta del río Bermejo, Bolivia. A pesar de las limitaciones de este estudio, que incluyen un esfuerzo de muestreo relativamente modesto en cada sitio, este trabajo es posiblemente el reporte ornitológico más detallado disponible para delinear estrategias de conservación en el área de estudio. Las 254 especies de aves registradas en toda la cuenca del río Bermejo representan el 18% de la diversidad de aves de Bolivia. De ellas, 61 especies son típicas de bosques altimontanos, 121 de bosques montanos y 72 son primariamente de bosques premontanos, lo que equivale al 77% de especies conocidas de los Yungas australes[9]. Considerando solo las especies exclusivas del centro de los Yungas australes (desde los ríos Pilaya y Camblaya, en Bolivia, hasta Jujuy y centro de Salta, en Argentina), las aves reportadas aquí representan el 86% de las especies conocidas de esta región[9]. Además, la riqueza encontrada en nuestro estudio representa el 66,6% de la diversidad de aves registradas entre bosques de transición, selva montana, bosques de aliso y de pino de cerro, desde los límites de Bolivia hasta la provincia de Catamarca, Argentina[13]. Este patrón regional de máxima riqueza a elevaciones intermedias también fue descripto a una escala mayor (1.200 km de extensión latitudinal) en los Yungas australes[9] y ha sido reportado también en los bosques andinos tropicales[34,58]. De las 254 especies registradas en nuestro estudio, 18 especies cruzan todo el gradiente altitudinal de la cuenca del río Bermejo. Este estudio muestra importantes cambios estacionales en la riqueza de especies de aves y composición, en parte debido al arribo estacional de migrantes, principalmente australes.

La riqueza y porcentaje de especies de aves de bosques montanos y premontanos puede ser mayor (24%) al registrado en este trabajo, como sugieren las curvas de acumulación, y si tenemos en cuenta la riqueza de especies esperadas en otros estudios de la cuenca del río Bermejo[2,9,29] y en otros estudios con mayor esfuerzo de campo en los bosques secos en valles del sur del país[22] y en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado (PN-ANMI) Serranía del Aguaragüe[39], particularmente para tierras bajas. Por ejemplo, en este estudio los bosques de ribera (Isla Porvenir), dentro de una matriz de selvas pedemontanas, resultaron los de mayor riqueza y abundancia de los ensambles de aves, lo cual guarda relación con otros estudios[20,30]. Las 92 especies registradas en Isla Porvenir representan el 78% de la avifauna conocida de la cuenca alta del río Bermejo, provincia de Salta (Argentina), donde se reportaron 118 especies[1]. Un estudio a mayor escala realizado desde el suroeste de Santa Cruz, Bolivia, hasta el departamento de San Martín, provincia de Salta, Argentina, registró 131 especies de aves, de las cuales 116 habitan con regularidad la selva pedemontana[9], mientras que en bosques ribereños del noreste argentino se han registrado 207 especies de aves[20]. Esto demuestra la importancia de los bosques de ribera como hábitat para la congregación de aves de humedales no asociados al bosque, visitantes estacionales como los migrantes australes y aquellas especies de aves cuyo rango se expande debido a la deforestación, considerando que Isla Porvenir es amenazada por la tala del bosque.

El grupo de especies que mostraron mayores valores de abundancia relativa a lo largo del gradiente altitudinal está predominado por tres psitácidos (*Psittacara mitratus*, *Pyrrhura molinae*, *Pionus maximiliani*) y, en menor proporción, la Maracaná Cuello-dorado *Primolius auricollis*. Las especies más comunes en bosques secos en valles del sur de Bolivia[22], que también resultaron las más comunes en nuestro estudio, son Peroquí Cabeza-colorada *Cathartes aura*, Aguilucho Caminero *Rupornis magnirostris*, *Leptotila verreauxi*, *Amazona aestiva*, Esmeralda Ventridorada *Chlorostilbon lucidus*, *Elliotomyia chionogaster*, *Cranioleuca pyrrhopia*, Sirirí *Cyclarhis gujanensis*, *Troglodytes aedon*, Eufonia Garganta-púrpura *Euphonia chlorotica* y Picogrueso Dorsinegro *Pheucticus aureoventris*. A este grupo se agregan la Sucha Cabeza-negra *Coragyps atratus*, *Columbina picui*, Burlisto Colicastaña *Myiarchus tyrannulus*, Parula Tropical *Setophaga pitiayumi*, *Turdus rufiventris* y *Coryphospingus cucullatus* en bosques pedemontanos de tierras bajas.

Implicaciones para la conservación

El conocimiento sobre la relevancia de los gradientes altitudinales para la conservación de los ensambles de aves de bosques andinos montanos y premontanos se ha incrementado en las últimas décadas, destacando la importancia de desarrollar estudios en gradientes[8,22,26,27,34,58]. Esta información, acoplada con el estado de amenaza de especies de bosque montanos y premontanos[1,9,53,58], es relevante para la protección de la cuenca del río Bermejo, particularmente para hábitats específicos como los bosques de *Alnus*, *Podocarpus* y *Polylepis*, que han sido seriamente amenazados en la región[6,14,23,49,54]. Algo similar aplica para

los bosques pedemontanos[1,9,11], como el de Isla Porvenir, seriamente amenazados por monocultivos de caña de azúcar.

Los ensambles de aves suelen estar asociados a tipos específicos de vegetación. En bosques montanos, por ejemplo, *Amazona tucumana* y *Penelope dabbenei* son especialistas de bosques de *Alnus acuminata* y *Podocarpus parlatorei*. Ambas especies tienen buenas poblaciones en Papachacra y fueron consideradas comunes en este sitio. En este estudio, los bosques altimontanos y montanos de tierras altas, como los de *Polylepis*, albergaron comunidades de aves de rango restringido y aves amenazadas que se mueven entre parches de *Polylepis* dispersos, tal vez en una estructura de metapoblaciones. Los bosques de *Polylepis* han sido seriamente degradados tanto en Bolivia[17,35] como en todos los Andes[23,53]. De las 29 áreas prioritarias para la conservación de *Polylepis* en los Andes tropicales de Sudamérica, el sitio de la cordillera de Jujuy, que incluye a la cuenca del río Bermejo, alberga a siete especies de aves con prioridad de conservación (*Asthenes heterura*, Pico-cono Gigante *Conirostrum binghami*, Picaflor Andino-castaño *Oreotrochilus adela*, *Poospiza baeri*, Pepitero Colorado *Pseudosaltator rufiventris*, Jilguero Pico-grueso *Spinus crassirostris* y Coludito Leonado *Sylviorthorhynchus yanacensis*) asociadas a estos bosques[53]. De ellas, registramos a *Asthenes heterura*, *Poospiza baeri* y *Spinus crassirostris* en nuestro estudio. Asimismo, la localidad de Keñua Huayco, caracterizada por bosques mixtos de *Polylepis* y *Alnus*, fue el único sitio donde se registraron cinco especies consideradas raras en toda su área de distribución: *Asthenes heterura*, *Tarphonomus harterti*, *Scytalopus zimmeri*, *Poospiza baeri* y *Spinus crassirostris*. *Scytalopus zimmeri* y *Poospiza baeri* sólo se habían encontrado previamente en una localidad en Bolivia, La Palca[14], por lo que Keñua Huayco es un nuevo sitio de registro de estas especies. Actualmente, se reportan tres registros más de *Scytalopus zimmeri* en Bolivia[15], entre 2006–2021, el primero en Tariquia, el segundo en Cordillera de Sama y el tercero cerca de Garrapatas, camino a Cambari hacia el área protegida de Tariquía, todos en la cuenca del río Bermejo, depto. de Tarija.

Los bosques pedemontanos de la cuenca de Bermejo albergan elementos avifaunísticos típicos con influencias de los bosques chaqueños provenientes del este de Tarija y elementos amazónicos de los Yungas tropicales provenientes del norte. Aunque, estos bosques pedemontanos albergan un bajo número de especies amenazadas a nivel global, representan hábitats de uso estacional de especies como *Ara militaris*, *Amazona tucumana* y otras especies de bosque que realizan movimientos altitudinales. Además, albergan especies exclusivas de los Yungas australes como el Ermitaño Pecho-castaño *Phaethornis pretrei* y *Pachyramphus viridis*, y otras que sólo se encuentran en la época reproductiva (p.e., *Microstilbon burmeisteri* y *Dryobates frontalis*). El 50% del ensamble de aves registrado en este estudio corresponde a especies características de los bosques maduros de los Yungas australes, mientras que el 9% (22 especies) están vinculadas a humedales y bosques secundarios de los Yungas. Finalmente, un 10% corresponde a aves que frecuentan ambientes degradados y humedales no boscosos (principalmente Ardeidae y Charadriidae). Por lo tanto, los bosques pedemontanos tienen un rol importante como corredores de conectividad a escala de paisaje, importante como refugio de aves residentes y visitantes, y contribuyen a la diversidad en los Yungas australes, estimada en 294 especies[9].

El enfoque regional de los ensambles de aves que presentamos para la cuenca alta del río Bermejo nos permite resaltar dos bosques prioritarios en tierras altas-bosques altimontanos, Keñua Huayco y Papachacra, y uno montano (Soledad), debido a que mantienen aves de rango restringido, amenazadas y/o especialistas de bosques de *Polylepis*, *Alnus* y *Podocarpus*. En el caso de Soledad, alberga especies típicas de los Yungas australes, entre las que destacan varias aves nocturnas (Nyctiibidae, Strigidae y Caprimulgidae).

En tierras bajas de la cuenca destacan dos localidades: Buena Vista y Yacunda, donde existen parches boscosos fragmentados en buen estado de conservación que pueden ser considerados como unidades de conservación. Los bosques de Buena Vista y Yacunda están estrechamente relacionados al corredor biológico que sugieren Blendinger *et al.*[9] para el área de conservación entre Tartagal y Carapari, ubicados al este de nuestros sitios propuestos. Este corredor desde la RNFF Tariquía y el área de Tartagal-Caraparí permitiría también su conexión hacia el PN-ANMI Serranía de Aguaragüe, otra área prioritaria propuesta para garantizar la conservación de los ensambles de aves de bosques pedemontanos[9], en la cual se han registrado 272 especies de aves[39]. Estos cinco sitios merecen especial consideración para el mantenimiento de la diversidad de aves y en ellos deberían centrarse los esfuerzos para identificar áreas que puedan ser incorporadas a un programa de conservación (Fig. 1).

La alta diversidad aviar de la cuenca alta del río Bermejo se refleja por la variedad de hábitats de la región con gran influencia de bosques montanos, sumado a hábitats de bosques pedemontanos como bosques de ribera y bosques llanos al pie de las selvas pedemontanas. La conservación de estos hábitats es crucial para el mantenimiento de su riqueza, puesto que el área íntegra de la cuenca del río Bermejo alberga al menos nueve especies

de interés para la conservación. Se recomienda tomar acciones urgentes para la protección y conservación de hábitats altamente amenazados en la cuenca, como son los bosques de *Polylepis*, *Alnus y Podocarpus*, en tierras altas, y bosques de *Astronium*, *Calycophyllum* y *Tipuana*, en tierras bajas.

Agradecimientos

El estudio es parte del Proyecto de Biodiversidad de la Cuenca de Bermejo, financiado por el Programa Estratégico de Acción (PEA), Tarija. A Mario Baudoin (†) y Maria Marconi por supervisar el estudio. A la Colección Boliviana de Fauna, Museo Nacional de Historia Natural e Instituto de Ecología de la Universidad Mayor de San Andrés (La Paz) por su apoyo institucional y con el equipo de campo y la logística. A la administración de las áreas protegidas y guardaparques de la Reserva Biológica Cordillera de Sama (sectores Monte Espeso y Pinos Sud) y Reserva Nacional de Flora y Fauna de Tariquía (sectores Chiquiacá y Pampa Redonda) por su apoyo en el trabajo de campo. A nuestros colegas biólogos: Silvia Gallegos, Martín Velasco, Zulia Pórcel, Adhemar Wilkenmann, Vania Conchari, Andrés Osorio, María Viscarra, Franklin Varela, Shirley Palomeque, Roger Vargas y Ninón Ríos, por su apoyo en el trabajo de campo. Gracias a los editores, un revisor anónimo y Dennis Camacho por sus aportes a mejorar el manuscrito.

Referencias

1. Antelo, C. M. & Marigliano, N. L. (2016) Ensambles de aves y mamíferos. En: Antelo, C. M., Bulacio, E., Cancino, F., Marigliano, N., Peralta, M., Ramallo, G. & Romero, F. (eds.) *Biodiversidad y fronteras: cuenca del río Bermejo* (*Salta, Argentina*). Tucumán: Fundación Miguel Lillo.
2. Apaza, L. & Cabrera, R. (2004) *Guía de aves Corredor Ecológico Tariquía-Baritú*. Tarija: Protección del Medio Ambiente Tarija, Nature Conservancy & Liga de Defensa del Medio Ambiente.
3. Balderrama, J. & Aranibar, H. (2009) *Penelope dabbenei* (Hellmayr & Conover 1942). En: Aguirre, L. F., Aguayo, R., Balderrama, J., Cortez, C. & Tarifa, T. (eds.) *Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia*. La Paz: Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
4. Balderrama, J. & Crespo, M. (2009) *Poospiza baeri* (Oustalet 1904). En: Aguirre, L. F., Aguayo, R., Balderrama, J., Cortez, C. & Tarifa, T. (eds.) *Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia*. La Paz: Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
5. Balderrama, J., Quiroga, C., Martínez, O. & Crespo, M. (2009) *Vultur gryphus* (Linnaeus 1758). En: Aguirre, L. F., Aguayo, R., Balderrama, J., Cortez, C. & Tarifa, T. (eds.) *Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia*. La Paz: Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
6. Beck, S., Paniagua, N., Yevara, M. & Liberman, M. (2001) La vegetación y uso de la tierra del altiplano y en los valles en el oeste del departamento de Tarija, Bolivia. En: Beck, S. G., Paniagua, N. & Preston, D. J. (eds.) *Historia, ambiente y sociedad en Tarija, Bolivia*. La Paz: Instituto de Ecología.
7. BirdLife International (2022) IUCN Red List for birds. http://www.birdlife.org (accedido 28 de enero de 2022).
8. Blake, J. G. & Loiselle, B. A. (2000) Diversity of birds along an elevational gradient in the Cordillera Central, Costa Rica. *Auk* 117: 663–686.
9. Blendinger, P. G. & Álvarez, M. E. (2009) Aves de la selva pedemontana de las Yungas australes. En: Brown, A. D., Blendinger, P. G., Lomáscolo, T. & García Bes, P. (eds.) *Selva pedemontana de las Yungas. Historia natural, ecología y manejo de un ecosistema en peligro*. Tucumán: Ed. Subtrópico.
10. Blendinger, P. G., Rivera, L. O., Álvarez, M. E., Nicolossi, G. & Politi, N. (2009) Selección de áreas prioritarias para la conservación de las aves en la selva pedemontana de Argentina y Bolivia. En: Brown, A. D., Blendinger, P. G., Lomáscolo, T. & García Bes, P. (eds.) *Selva pedemontana de las Yungas. Historia natural, ecología y manejo de un ecosistema en peligro*. Tucumán: Ed. Subtrópico.
11. Boyla, K. A. & Estrada, A. (eds.) (2005) *Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad*. Quito: BirdLife International & Conservación Internacional (Ser. Conserv. 14).
12. Brown, A. D. (2009) Las selvas pedemontanas de las Yungas. Manejo sustentable y conservación de la biodiversidad de un ecosistema prioritario del noroeste argentino. En: Brown, A. D., Blendinger, P. G., Lomáscolo, T. & García Bes, P. (eds.) *Selva pedemontana de las Yungas. Historia natural, ecología y manejo de un ecosistema en peligro*. Tucumán: Ed. Subtrópico.
13. Capllonch, P. (1997) La avifauna de los bosques de transición del noroeste argentino. Tesis doctoral. Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán & Instituto Miguel Lillo.
14. Dupret, F. X. (2001) Protegiendo ecosistemas andinos: la Reserva Biológica Cordillera de Sama, Departamento de Tarija, Bolivia. En: Beck, S. G., Paniagua, N. & Preston, D. J. (eds.) *Historia, ambiente y sociedad en Tarija, Bolivia*. La Paz: Instituto de Ecología.
15. eBird (2021) eBird: una base de datos en línea para la abundancia y distribución de las aves. www.ebird.org (accedido 12 de diciembre de 2021).
16. Feinsinger, P. (2004) *El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad*. Santa Cruz: Ed. Fundación Amigos de la Naturaleza.
17. Fjeldså, J. & Kessler, M. (2004) *Conservación de la biodiversidad de los bosques de Polylepis de las tierras altas de Bolivia. Una contribución al manejo sustentable en los Andes*. DIVA Tech. Rep. 11. Santa Cruz: Ed. Fundación Amigos de la Naturaleza.

18. Flores, E., Herrera, O. & Capriles, J. M. (2015) Avistamientos de *Cinclus schulzi* en la Cordillera de Sama, Bolivia. *Hornero* 30: 89–93.
19. Gallegos, S. C., Zenteno-Ruiz, F. S., Beck, S. G. & López, R. P. (2019) Diversidad arbórea del bosque tucumano-boliviano en la alta cuenca del río Bermejo (Tarija, Bolivia). *Ecol. Bolivia* 54: 18–39.
20. Gómez, D., Rivera, L., Politi, N. & Ruggera, R. (2016) Avifauna de los bosques ribereños de las selvas pedemontanas del noroeste argentino. *Orn. Neotrop*. 27: 47–57.
21. González-García, F. (2011) Métodos para contar aves terrestres. En: Gallina, S. & López, C. (eds.) *Manual de técnicas para el estudio de la fauna*. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología A.C.
22. Herzog, S. K. & Kessler, M. (2002) Biogeography and composition of dry forest bird communities in Bolivia. *J. Orn*. 143: 171–204.
23. Herzog, S. K., Martínez, R., Jørgensen, P. M. & Tiessen, H. (2011) *Climate change and biodiversity in the tropical Andes*. São José dos Campos: Inter-American Institute for Global Change Research.
24. Herzog, S. K., Maillard O., Embert, D., Caballero, P. & Quiroga, D. (2012) Range size estimates of Bolivian endemic bird species revisited: the importance of environmental data and national expert knowledge. *J. Orn*. 153: 1189–1202.
25. Herzog, S. K., Terrill, R. S., Jahn, A. E., Remsen, J. V., Maillard. O., García-Solíz, V. H., MacLeod, R., Maccormick, A. & Vidoz, J. Q. (2016) *Birds of Bolivia. Field guide*. Santa Cruz de la Sierra: Asociación Armonía.
26. Loiselle, B. A. & Blake, J. G. (1991) Temporal variation in birds and fruits along an elevational gradient in Costa Rica. *Ecology* 72: 180–193.
27. Loiselle, B. A. & Blake, J. G. (1992) Population variation in a tropical bird community. *BioScience* 42: 838–845.
28. Magurran, A. E. & McGill, B. J. (2011) *Biological diversity. Frontiers in measurements and assessment*. New York: Oxford University Press.
29. Malizia, L. R., Blendinger, P. G., Álvarez, M. E., Rivera, L. O., Politi, N. & Nicolossi, G. (2005) Bird communities in Andean premontane forests of northwestern Argentina. *Orn. Neotrop*. 16: 231–251.
30. Martin, T. G., McIntype, S., Catterall, C. P. & Possingham, H. P. (2006) Is landscape context important for riparian conservation? Birds in grassy woodland. *Biol. Conserv*. 127: 201–214.
31. Martínez, O. (2003) Composición por especies y uso de sustratos por las bandadas mixtas de aves en un bosque nublado andino de Bolivia. *Ecol. Bolivia* 38: 99–119.
32. Martínez, O. (2009) *Scytalopus zimmeri* (Peters 1951). En: Aguirre, L. F., Aguayo, R., Balderrama, J., Cortez, C. & Tarifa, T. (eds.) *Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia*. La Paz: Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
33. Martínez, O. & Balderrama, J. A. (2009) *Ara militaris* (Linnaeus 1766). En: Aguirre, L. F., Aguayo, R., Balderrama, J., Cortez, C. & Tarifa, T. (eds.) *Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia*. La Paz: Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
34. Martínez, O. & Rechberger, J. (2007) Características de la avifauna en un gradiente altitudinal de un bosque nublado andino en La Paz, Bolivia. *Rev. Peru. Biol*. 14: 225–236.
35. Martínez, O. & Villarte, F. (2009) Estructura dasométrica de las plantas de un parche de *Polylepis besseri incarum* y avifauna asociada en la Isla del Sol (Lago Titicaca, La Paz – Bolivia). *Ecol. Bolivia* 44: 1–14.
36. Martínez, O., Naoki, K. & Vedia-Kennedy, J. (2010) Registros del Cóndor Andino (*Vultur gryphus*) en el sur de Bolivia y comentarios sobre su estado de conservación. *Kempffiana* 6: 54–60.
37. Martínez, O., Villarte, F. & Chávez, U. (2010) El Cardonal: una representación biótica de la prepuna y puna en el departamento de Tarija, Bolivia. En: Beck, S. G., Paniagua, N., López, R. & Nagashiro, N. (eds.) *Biodiversidad y ecología en Bolivia*. La Paz: Instituto de Ecología.
38. Martínez, O., Gómez, I. & Naoki, K. (2011) Nuevos reportes de aves amenazadas y poco conocidas en la Cuenca de Bermejo (Tarija), al sur de Bolivia. *Rev. Boliviana Ecol. Conserv. Amb*. 29: 41–51.
39. Martínez, O., Maillard, O., Vedia-Kennedy, J., Herrera, M., Mesili, T. & Rojas, A. (2011) Riqueza específica y especies de interés para la conservación de la avifauna del área protegida Serranía del Aguaragüe (sur de Bolivia). *Hornero* 26: 111–128.
40. Mayer, S. (2000) *Birds of Bolivia/Aves de Bolivia*, 2.0. CD-ROM. Westernieland: Bird Songs International.
41. Ministerio de Medio Ambiente y Aguas (2009) *Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia*. La Paz: Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
42. de la Peña, M. R. & Rumboll, M. (1998) *Birds of southern South America and Antarctica*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
43. Prado, D. E. (2000) Seasonally dry forests of tropical South America: from forgotten ecosystems to a new phytogeographic unit. *Edinburgh J. Bot*. 57: 437–461.
44. Ralph, J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., DeSante, D. F. & Milá, B. (1994) *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Albany, CA: Pacific Southwest Station, Forest Service, US Dept. of Agriculture.
45. Remsen, J. V. & Traylor, M. A. (1989) *An annotated list of the birds of Bolivia*. Vermillion, SD: Buteo Books.
46. Remsen, J. V., Areta, J. I., Bonaccorso, E., Claramunt, S., Jaramillo, A., Lane, D. F., Pacheco, J. F., Robbins, M. B., Stiles, F. G. & Zimmer, K. J. (2021) A classification of the bird species of South America. Version 23 May 2021. http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html (accedido 28 de enero de 2022).

47. Ribera, M. O. & Liberman, M. (2006) Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía. En: Ribera, M. O. & Liberman, M. (eds.) *El uso de la tierra y los recursos de la biodiversidad en las Áreas Protegidas de Bolivia*. La Paz: Servicio Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia.
48. Ribera, M. O. & Liberman, M. (2006) Reserva Biológica Cordillera de Sama (ANMI-Sama). En: Ribera, M. O. & Liberman, M. (eds.) *El uso de la tierra y los recursos de la biodiversidad en las Áreas Protegidas de Bolivia*. La Paz: Servicio Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia.
49. Rivera, L., Politi, N. & Bucher, E. H. (2012) Ecología y conservación del loro alisero (*Amazona tucumana*). *Hornero* 27: 51–61.
50. Rocha, O., Aguilar, S., Quiroga, C. & Martínez, O. (2012) *Guía fotográfica: aves de Bolivia*. La Paz: Ed. Sirena.
51. Rojas, R., Montenegro, P. & Rivera, L. (2009) *Amazona tucumana* (Cabanis 1879). En: Aguirre, L. F., Aguayo, R., Balderrama, J., Cortez, C. & Tarifa, T. (eds.) *Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia*. La Paz: Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
52. Santos, A. J. (2004) Estimativas de riqueza em espécies. Em: Cullen, L., Rudran, R. & Valladares-Padua, C (eds.) *Métodos de estudos em biologia da conservação & manejo da vida silvestre*. Curitiba: Ed. Universidade Federal do Paraná & Fundação O Boticário de Proteção a Natureza.
53. Sevillano-Ríos, S. C., Rodewald, A. D. & Morales, L. V. (2018) Ecología y conservación de las aves asociadas con *Polylepis*: ¿qué sabemos de esta comunidad cada vez más vulnerable? *Ecol. Aust*. 28: 216–228.
54. Solomon, J. C. (1987) *The moist subtropical montane forests of the Tariquia region, Department of Tarija, Bolivia*. La Paz: Herbario Nacional de Bolivia.
55. Soria-Auza, R. & Hennessey, A. B. (2005) Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en Bolivia. En: Boyla, K. A. y Estrada, A. (eds.) *Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad*. Quito: BirdLife International & Conservación Internacional (Ser. Conserv. 14).
56. Stattersfield, A. J., Crosby, M. J., Long, A. J. & Wege, D. C. (1998) *Endemic Bird Areas of the world: priorities for biodiversity conservation*. Cambridge, UK: BirdLife International (Conserv. Ser. 7).
57. Stotz, D. F., Fitzpatrick, J. W, Parker, T. A. & Moskovits, D. K. (1996) *Neotropical birds: ecology and conservation*. Chicago: University of Chicago Press.
58. Terborgh, J. (1977) Bird species diversity on an Andean elevational gradient. *Ecology* 58: 1007–1019.
59. Zambrana, N. & Rocha, E. (2009) *Cinclus schulzi* (Cabannis 1883). En: Aguirre, L. F., Aguayo, R., Balderrama, J., Cortez, C. & Tarifa, T. (eds.) *Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia*. La Paz: Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

Omar Martínez, Paola Velásquez-Noriega y Isabel Gómez
Colección Boliviana de Fauna, Departamento de Ornitología, Museo Nacional de Historia Natural, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 8706, La Paz, Bolivia. E-mail: marte13fenix@yahoo.com.

Paola Velásquez-Noriega
Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), La Paz, Bolivia.

Kazuya Naoki
Centro de Análisis Espacial, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Casilla 10077, La Paz, Bolivia.

Fernando Guerra, Wendy Tejeda y Josef Rechberger
Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, c. 27 Cota Cota, La Paz, Bolivia.

Apéndice 1. Lista de las aves registradas en 12 localidades de la cuenca del río Bermejo, sur de Bolivia. La taxonomía sigue a Remsen *et al.*[46], excepto en el Chiví Común *Vireo olivaceus*, marcada con un * en la lista de especies, que nosotros no separamos en el campo de *V. chivi* porque en nuestro periodo de estudio se consideraban una sola especie. Los nombres comunes de las aves siguen a de la Peña & Rumboll[42] y Rocha *et al.*[50]. **Códigos de registro**: especies registradas en época seca (s), registros de época húmeda (h) por localidades. Aves poco conocidas para el depto. de Tarija (TA*)[25]. **Estatus de migración**[13,20,25,29]: migrante boreal (Mb), migrante austral (Ma), migrante austral parcial (Ap), migrante altitudinal (A), migrante latitudinal (L). **Estatus de residencia**: residente (R), introducido (I). **Áreas zoogeográficas**[57]: Centro de Sudamérica (CSA), Andes Centrales (CAN). Área de endemismo de aves[11,56]: Altos Andes de Bolivia y Argentina (056) y Yungas de Bolivia y Argentina (057). **Localidades**: (1) Isla Porvenir, (2) Buena Vista, (3) Yacunda, (4) Campo Grande (Chiquiacá), (5) Soledad, (6) Papachacra, (7) Monte Espeso, (8) Pampa Redonda, (9) Pinos Sud, (10) Keñua Huayco, (11) El Carmen, (12) Trancas. **Hábitat (H)**[9]: específico para aves de Yungas australes: Bm = especies de bosques maduros, Bs = especies de bordes y bosques secundarios de Yungas, Hu = especies de humedales en bosques de Yungas, Am = especies de ambientes modificados y Hn = especies de humedales no boscosos. **Evidencia (E)**: O = observado, F = fotografiado, C = capturado, V = vocalización detectada, M = individuo encontrado muerto, E = preparado como espécimen, N = nido encontrado.

Familia/especies	Localidades	H	E
TINAMIDAE (5)			
Tataupa Común *Crypturellus tataupa* R	2s/h, 4s, 5s/h	Bm	O, F, V
Perdiz Huayco *Rhynchotus maculicollis* TA*	7h	Bs	O, V
Perdiz Pisaca *Nothoprocta ornata* TA*, R	10s	Am	O
Perdiz Andina *Nothoprocta pentlandii* R	11s/h	-	O, V
Inambú-chico Pálido *Nothura darwinii* R	11h	Am	O
ANATIDAE (2)			
Pato Putirí *Amazonetta brasiliensis* R	1s	Hu	O, F
Pato de las Torrenteras *Merganetta armata* A	7h	Hu	O, F
CRACIDAE (3)			
Pava Alisera *Penelope dabbenei* CAN 057, R	6h, 7h	Bm	O, F
Pava de Monte *Penelope obscura* R	2s/h, 3h, 5s/h	Bm	O, F
Charata *Ortalis canicollis* CSA, R	1s, 3h	Am	O
COLUMBIDAE (11)			
Paloma Picazuro *Patagioenas picazuro* R	1s, 2s/h, 3h, 5h, 8h	Am	O
Paloma Manchada *Patagioenas maculosa* TA*, R	7 h, 9h	Am	O
Paloma Nuca-blanca *Patagioenas fasciata* TA*, A	6h, 10s	Bm	O, F
Paloma Colorada *Patagioenas cayennensis* L	1s, 2h, 3h, 4s, 5s	Bm	O
Paloma Puntas-blancas *Leptotila verreauxi* R	1s, 2s/h, 3h, 5s/h	Bm	O, V
Yerutí Coluda *Leptotila megalura* CAN, R	4s, 5s	Bm	O, F
Torcaza Común *Zenaida auriculata* Ma	6h, 7h, 10s, 11h, 12s	Am	O
Palomita Azulada *Claravis pretiosa* A	5h	Bm	O
Tortolita Boliviana *Metriopelia ceciliae* CAN	7h, 9h, 10s, 12s	Am	O
Tortolita Colorada *Columbina talpacoti* A	1s, 2s, 6h, 12s	Bs	O
Tortolita Picui *Columbina picui* Mo, R	1s, 2s/h, 3h, 4s, 5h, 8h, 9h, 12s	Am	O, F
CUCULIDAE (4)			
Serere *Guira guira* R	1s, 3h, 4s	Am	O
Mauri Común Ani *Crotophaga ani*	2h	Bs	O
Gallito Tingazú *Piaya cayana* R	1s, 2s/h, 3h, 4s, 5h	Bm	O, F
Cuclillo Canela *Coccyzus melacoryphus* Ap, L	3h	Bs	O, F

Familia/especies	Localidades	H	E
NYCTIBIIDAE (1)			
Nictibio Urutaú *Nyctibius griseus* R	5s	Bm	V
CAPRIMULGIDAE (4)			
Atajacaminos Común *Systellura longirostris* TA*, Ap	10s	Bs	O, F
Cuyabo Común *Setopagis parvula* Ap, R	1s, 5s/h	Bs	V
Atajacaminos Tijereta *Hydropsalis torquata* Ap	1s, 5s/h	Bs	O, V
Atajacaminos Colorado *Antrostomus rufus* Ap	5s	Bm	V
APODIDAE (3)			
Vencejo Acollarado *Streptoprocne zonaris* TA*, R	3h, 6h	Bm	O
Vencejo de Sick *Chaetura meridionalis* Ma, L	1s	Bm	O
Vencejo Andino *Aeronautes andecolus* R	9h, 10s, 11s, 12s	-	O
TROCHILIDAE (10)			
Ermitaño Pecho-castaño *Phaethornis pretrei* A, R	2s/h, 3h, 5s/h	Bm	O, C
Picaflor Cara-azul *Colibri coruscans* A	2s, 7h, 9h, 11h	Bm	O
Colibrí Jaspeado *Adelomyia melanogenys* R	2h, 3h, 5h	Bm	O, F
Colibrí Cometa *Sappho sparganurus* A	5s, 6h, 7h, 11h	Bm	O, C, F
Picaflor Andino-castaño *Oreotrochilus adela* CAN 056, R	9h	-	O
Colibrí Frentiazul *Eriocnemis glaucopoides* CAN 057, R	2h	Bm	O, F
Colibrí Gigante *Patagona gigas* R	6h, 10s, 12s	Bs	O
Picaflor Enano *Microstilbon burmeisteri* R	1s, 2h, 5h, 8h, 11h	Bs	O
Esmeralda Ventridorada *Chlorostilbon lucidus* A, R	2s/h, 4s, 8h	Bm	O, F
Picaflor Ventriblanco *Elliotomyia chionogaster* R	2s/h, 4s, 5s/h, 6h, 8h, 9h, 11s/h	Bm	O, F
RALLIDAE (2)			
Cacharpolla *Aramides cajaneus* R	1s, 2s/h, 3h, 4s, 5h	Hu	O, F
Polla Negra *Gallinula galeata* R	1s	Hu	O
CHARADRIIDAE (3)			
Terotero Común *Vanellus chilensis* R	1s, 3h,4s	Hn	O, F
Terotero Andino *Vanellus resplendens* TA*, A	9h	Hn	O
Chorlito Collarejo *Charadrius collaris* R	1s	Hn	O, F
RECURVIROSTRIDAE (1)			
Avoceta Andina *Himantopus mexicanus* R	1s	Hn	O
JACANIDAE (1)			
Jacana *Jacana jacana* R	1s	Hn	O
PHALACROCORACIDAE (1)			
Pato Cuervo *Phalacrocorax brasilianus* R	3h, 4s	Hu	O, F
ARDEIDAE (7)			
Hocó Colorado *Tigrisoma lineatum* R	3h, 5s	Hn	O, F
Garcita Azulada *Butorides striata* R	1s, 3h	Hu	O
Garcita Bueyera *Bubulcus ibis* R	1s, 3h, 4s, 9h, 12s	Hn	O
Garza Mora *Ardea cocoi* R	3h, 4s	Hn	O, F
Garza Blanca *Ardea alba* R	1s, 4s, 9h	Hn	O
Garza Silbadora *Syrigma sibilatrix* R	3h, 4s	Hn	O, F
Garcita Blanca *Egretta thula* R	1s	Hn	O, F

Familia/especies	Localidades	H	E
THRESKIORNITHIDAE (1)			
Bandurria Común *Theristicus caudatus* R	2h, 3h	Hu	O
CATHARTIDAE (5)			
Cóndor Llanero *Sarcoramphus papa* R	3h, 5s/h	Bm	O, M
Cóndor Andino *Vultur gryphus* R	6h, 7h, 8h, 9h, 10s, 11s/h	Bm	O, F
Sucha Cabeza-negra *Coragyps atratus* R	1s, 2s/h, 3h, 4s, 5s/h, 9h	Bm	O, F
Peroquí Cabeza-colorada *Cathartes aura* R	1s, 2s/h, 3h, 4s, 5s/h, 6h, 8h, 9h, 11h	Bm	O, F
Sucha Cabeza-amarilla *Cathartes burrovianus*	3h, 4s	-	O
ACCIPITRIDAE (8)	1s		
Gavilán Tijereta *Elanoides forficatus* Ma, Mb, L	4s, 5s/h	Bm	O
Gavilán Plomizo *Ictinia plumbea* Ma, Mb, L	5h	Bm	O
Águila Negra *Buteogallus urubitinga* R	2h	Bm	O
Águila Solitaria *Buteogallus solitarius* TA*	1s	Bm	O, F
Aguilucho Caminero *Rupornis magnirostris* R	1s, 2s/h, 3h, 5s/h, 6h	Bm	O, F, V
Águila Cola-blanca *Geranoaetus albicaudatus* TA*	1s	Bs	O
Aguilucho Común *Geranoaetus polyosoma* A	6h, 7h, 11s/h	Bm	O, F
Águila Mora *Geranoaetus melanoleucus* R	7h, 10s, 11s/h, 12s	Bm	O, F
STRIGIDAE (3)			
Autillo Chóliba *Megascops choliba* R	3h, 5s	Bm	V
Mochuelo Caburé *Glaucidium brasilianum* Ma?	3h	Bm	O
Lechuza Común *Athene cunicularia* R	1s, 4s, 6h	Am	O, C, F
TROGONIDAE (1)			
Aurora Corona-azul *Trogon curucui* R	2h, 3h, 4s	Bm	O
MOMOTIDAE (1)			
Burgo *Momotus momota* R	2s/h, 4s, 5s/h	Bm	O
ALCEDINIDAE (3)			
Martín Pescador-grande *Megaceryle torquata* R	1s, 2s/h, 3h, 7h, 12s	Hn	O
Martín Pescador-mediano *Chloroceryle amazona*	1s, 3h, 5h, 8h	Hn	O, F
Martín Pescador-chico *Chloroceryle americana* R	2s, 3h, 4s, 12s	Hu	O
BUCCONIDAE (1)			
Durnilí *Nystalus maculatus* R	1s, 3h, 4s	Bs	O
RAMPHASTIDAE (1)			
Túcan Grande *Ramphastos toco* R	2s/h, 3h, 4s, 5s/h	Bm	O, F
PICIDAE (11)			
Carpinterito Común *Picumnus cirratus* R	1s, 3h, 4s, 5s/h	Bm	O, F
Carpinterito Moteado *Picumnus dorbignyanus* R	2h, 3h, 5h, 6h	Bm	O
Carpintero Oliváceo-ahumado *Dryobates fumigatus* TA*, R	10s	Bm	O
Carpintero Bataraz-grande *Dryobates lignarius* Ma?	7h	-	O
Carpintero Oliváceo-listado *Dryobates frontalis* CAN, A, R	3h, 5h, 10s, 11h	Bm	O
Carpintero Listado *Campephilus melanoleucos* R	4s, 5s/h	Bm	O
Carpintero Lomo-blanco *Campephilus leucopogon* CSA, R	2s/h, 3h, 4s, 5s	Bm	O, F
Carpintero Lineado *Dryocopus lineatus* R	4s	Bs	O, F
Carpintero Dorado-olivo *Colaptes rubiginosus* R	4s, 5s, 6h	Bm	O, F

Familia/especies	Localidades	H	E
Carpintero Pecho-dorado *Colaptes melanochloros* R	8h	-	O
Carpintero Andino *Colaptes rupicola* CAN, R	9h, 10s	-	O
CARIAMIDAE (1)			
Chuña Patas-rojas *Cariama cristata* R	5s	Bs	O
FALCONIDAE (5)			
Halcón Montés-chico *Micrastur ruficollis* TA*	4s	Bm	O, F
Carancho *Caracara plancus* R	1s, 2s/h, 3h, 4s, 8h	Bs	O, F
Alkamari *Phalcoboenus megalopterus* R	6h, 9h	Am	O
Halcón Comun *Falco sparverius* R	2s/h, 3h, 6h, 7h, 8h, 11s	Am	O, F
Halcón Plomizo *Falco femoralis* R	9h, 11s/h	Am	O
PSITTACIDAE (11)			
Catita Aymara *Psilopsiagon aymara* A	7h, 9h, 12s	Am	O, F
Periquito Ala-amarilla *Brotogeris chiriri* CSA, R	1s, 2s	Am	O
Loro Cabeza-escamada *Pionus maximiliani* R	1s, 2h, 3h, 5s/h	Bm	O, F
Loro Alisero *Amazona tucumana* CAN 057, A	6h	Bm	O
Loro Hablador *Amazona aestiva* R	1s, 2s/h, 4s, 5s	Bm	O, F
Perico Cara-sucia *Pyrrhura molinae* R	1s, 2s/h, 3h, 4s, 5s/h	Bm	O, F
Maracaná Cuello-dorado *Primolius auricollis* CSA, Mo, R	1s, 2s/h, 3h, 4s	Bm	O, F
Paraba Militar *Ara militaris* R	1s	Bm	O
Loro Corona-azul *Thectocercus acuticaudatus* R	3h	Am	O
Loro Cara-roja *Psittacara mitratus* A	4s, 5h, 6h, 11h	Bm	O
Loro Ala-roja *Psittacara leucophthalmus* L	3h	Bm	O
THAMNOPHILIDAE (2)			
Batará Grande *Taraba major* R	1s, 2s	Bs	O
Batará Plomiza *Thamnophilus caerulescens* R	1s, 3h, 4s, 5s/h	Bm	O
RHINOCRYPTIDAE (1)			
Churrín Garganta-blanca *Scytalopus zimmeri* CAN 057, R	10s	Bs	O, F
FURNARIIDAE (25)			
Caminera Pico-largo *Geositta tenuirostris* TA*, R	9h	-	O
Trepadorcito Oliváceo *Sittasomus griseicapillus* R	1s, 2h, 3h, 4s, 5h	Bm	O, C
Trepador Grande *Dendrocolaptes picumnus* R	2h	Bm	O
Trepador Gigante *Xiphocolaptes major* CSA, R	1s, 3h	Bm	O
Trepador-chico Común *Lepidocolaptes angustirostris* R	3h, 4s, 5s/h, 8h	Bm	O, C
Picolezna Barrado *Xenops rutilans* R	2s/h, 3h, 4s, 5s/h, 6h, 12s	Bm	O
Bandurrita Cola-castaña *Ochetorhynchus andaecola* CAN, R	6h	Am	O
Bandurrita Pico-recto *Ochetorhynchus ruficaudus* TA*, R	7h, 9h, 10s, 12s	-	O
Bandurrita Boliviana *Tarphonomus harterti* TA*, CAN 056	10s	-	O, F
Hornero Común *Furnarius rufus* R	1s, 2s/h, 3h, 8h, 12s	Am	O, C, N
Remolinera Común *Cinclodes albiventris* A	7h, 9h, 10s, 11s, 12s	Hu	O, F
Remolinera Castaña *Cinclodes atacamensis* R	10s, 11h	Hu	O, F, C
Tirirí *Syndactyla rufosuperciliata* R	1s, 5h, 6h	Bm	O
Coludito Cabecirrojo *Leptasthenura fuliginiceps* R	10s, 12s	Bm	O, C, F
Espinero Frente-estriada *Phacellodomus striaticeps* CAN, R	12s	Am	O, C, F
Canastero Rojizo *Asthenes dorbignyi* R	8h, 9h, 12s	-	O

Familia/especies	**Localidades**	**H**	**E**
Canastero Chaqueño *Asthenes baeri* R	1s, 2s/h, 3h	-	O
Canastero Estriado *Asthenes maculicauda* TA*, CAN 056	10s	-	O
Canastero Puneño *Asthenes sclateri* TA*, R	7h, 8h, 10s, 11s	-	O
Canastero Keñoalero *Asthenes heterura* CAN 056, TA*, R	10s, 11s/h	Bs	O, C, F, E
Coliespina Blanco *Cranioleuca pyrrhophia* R	6h, 7h, 8h, 11s/h, 12s	Bm	O, C, F
Curutié Rojizo *Certhiaxis cinnamomeus* R	1s	Hn	O
Pijuí Ocráceo *Synallaxis scutata* CSA, R	2s, 5h	Bm	O
Pijuí Cola-rojiza *Synallaxis frontalis* R	5h	Bs	O
Pijuí de Azara *Synallaxis azarae* CAN, R	1s, 4s	Bm	O
COTINGIDAE (1)			
Cortarramas Argentino *Phytotoma rutila* R	6h, 12s	-	O, F
TITYRIDAE (1)			
Anambé Verdoso *Pachyramphus viridis* Ma, R	1s	Bm	C, F
TYRANNIDAE (43)			
Orejerito Oliváceo *Phylloscartes ventralis* R	5h	Bm	C
Orejero Coronipardo *Leptopogon amaurocephalus* A	3h	Bm	
Titirijí Perlado *Hemitriccus margaritaceiventer* R	1s, 3h, 4s, 5s/h	Bs	O, C, F
Titirijí Cabecicanela *Poecilotriccus plumbeiceps* R	1s, 2h, 3h	Bm	O, V
Birro Común *Hirundinea ferruginea* R	6h, 11s/h, 12s	Bm	O, F
Birro Chico *Pyrrhomyias cinnamomeus* A	11s/h	Bm	O, F
Piojito Picudo *Inezia inornata* CSA Ma, R	3h	Am	O, F, C
Mosquerito Silbón *Camptostoma obsoletum* Ap, R	6h, 9h, 12s	Bs	O
Fiofío Silbón *Elaenia albiceps* L	1s, 2s, 8h, 11h	Bm	O
Fiofío Verdoso *Myiopagis viridicata* R	1s, 2s, 3h, 4s	Bm	O
Piojito de los Pinos *Mecocerculus hellmayri* CAN, A	3h, 5h	Bm	O
Piojito Gargantilla *Mecocerculus leucophrys* A	1s, 2h, 6h, 11s/h	Bm	O, F
Cachudito Piquiamarillo *Anairetes flavirostris* A	10s, 12s	Am	O, F, C
Piojito Tiquitiqui *Serpophaga subcristata* Ma, R	1s, 2s/h, 4s, 5s/h	Bs	O, C, F
Piojito Ventriblanco *Serpophaga munda* R	4s, 8h, 12s	Bs	O
Piojito de Straneck *Serpophaga griseicapilla* R	1s, 2s, 3h	-	O, C
Benteveo Común *Pitangus sulphuratus* R	1s, 2h, 8h, 12s	Am	O, F
Picabuey *Machetornis rixosa* R	1s, 4s	Am	O
Benteveo Pitanguá *Megarynchus pitangua* Ap	1s	Bs	O, F
Benteveo Rayado *Myiodynastes maculatus* Ap, L	2h, 5h	Bm	O
Mosquero Moteado *Empidonomus varius* Ma	5h	-	C
Tuquito Gris *Empidonomus aurantioatrocristatus* Ma	4s	Am	O
Tirano Melancólico *Tyrannus melancholicus* Ap, L	2s/h, 3h, 4s, 8h, 12s	Bs	O
Burlisto Castaño *Casiornis rufus* CSA, Ap, R	1s, 3h	-	O
Copetón Capirotado *Myiarchus tuberculifer* Ap, L?	3h, 4s	Bm	O
Burlisto Colicastaña *Myiarchus tyrannulus* Ap, L	1s, 2h, 4s, 5s/h,6h	Bm	O
Pitajo Canela *Ochthoeca oenanthoides* CAN, A	7h, 8h,11h, 12s	-	O
Pitajo Gris *Ochthoeca leucophrys* A	9h, 10s	Bm	O
Hijo del Sol *Pyrocephalus rubinus* Ma	1s, 6h	Am	O, F

Familia/especies	Localidades	H	E
Negrito Austral *Lessonia rufa* Ma	1s	Hn	O
Viudita Andina *Knipolegus cabanisi* CAN, A	4s	-	O, C
Viudita Chaqueña *Knipolegus striaticeps* Ap	2h, 3h, 4s	Am	O
Viudita Aliblanca *Knipolegus aterrimus* CSA, Ap, A, L	1s, 5h, 6h, 8h, 10s, 11s	Am	O, F, C
Suirirí Amarillo *Satrapa icterophrys* Ma	1s, 6h, 8h	Am	O, F
Dormilona Chica *Muscisaxicola maculirostris* Ap	7h, 10s	Am	O, F
Dormilona Cenicienta *Muscisaxicola cinereus* TA*, Ap	10s	Am	O, F
Dormilona Fraile *Muscisaxicola flavinucha* TA*, R	9h, 10s	Am	O, F
Huaycho Chico *Agriornis murinus* TA*, Ma	10s	Am	O, F
Birro Grande *Myiotheteres striaticollis* A	10s	Bm	O
Mosquero Parduzco *Cnemotriccus fuscatus* Ap, R	3h	Bm	O
Viudita Negra *Sayornis nigricans* R	2s/h, 3h, 4s, 5s/h, 6h, 12s	Hu	O, F
Pibí Ahumado *Contopus fumigatus* A	5h, 11h	Bm	O, F
Pibí Tropical *Contopus cinereus* Ma, R	1s	Bm	O
VIREONIDAE (2)			
Sirirí *Cyclarhis gujanensis* Mo, R	4s, 6h, 11s, 12s	Bm	O
*Chiví Común *Vireo olivaceus* Ma, Mb, L, R	2h, 4s, 5h, 8h	Bm	O
CORVIDAE (2)			
Urraca Morada *Cyanocorax cyanomelas* R	2s/h, 3h, 4s, 5s/h	Bm	O
Urraca Común *Cyanocorax chrysops* R	1s, 2s/h, 3h, 4s, 5s/h	Bm	O, F
HIRUNDINIDAE (4)			
Golondrina Barranquera *Pygochelidon cyanoleuca* Ma, A, R	1s, 6h, 7h, 8h, 9h, 11s, 12s	Bm	O
Golondrina Andina *Orochelidon andecola* CAN, A	8h	-	O
Golondrina Gorgirrufa *Stelgidopteryx ruficollis* Ap	1s, 3h	Bm	O
Golondrina Parda *Progne tapera* Ap	1s, 2s, 4s	Am	O
TROGLODYTIDAE (1)			
Cucarachero Común *Troglodytes aedon* R	1s, 2s/h, 4s, 5s/h, 6h, 7h, 8h, 10s, 11s/h, 12s	Bm	O, F, C
POLIOPTILIDAE (1)			
Tacuarita Azul *Polioptila dumicola* R	1s	Am	O
CINCLIDAE (1)			
Mirlo de agua *Cinclus schulzi* CAN, 057, A	7h	Hu	O, F
TURDIDAE (7)			
Zorzalito Boreal *Catharus ustulatus* Mb, L	5h	Bm	O, C
Zorzal Colorado *Turdus rufiventris* R	1s, 2s/h, 3h, 4s, 5s/h	Bm	O, F, C
Zorzal Chalchalero *Turdus amaurochalinus* Ap, R	5h, 8h, 11h, 12s	Bs	O
Zorzal Plomizo *Turdus nigriceps* Ap, A, L	6h, 8h, 11h	Bm	O
Zorzal Chiguanco *Turdus chiguanco* R	6h, 7h, 8h, 9h, 10s, 11s/h, 12s	Bm	O, F
Zorzal Negro *Turdus serranus* A	10s, 11h, 12s	Bm	O, V
Zorzal Collar-blanco *Turdus albicollis*	1s, 8h	Bm	O
MIMIDAE (2)			
Calandria Real *Mimus triurus* Ma	1s	Am	O
Calandria Castaña *Mimus dorsalis* CAN, A	7h, 9h, 12s	Am	O

Familia/especies	Localidades	H	E
PASSERIDAE (1)			
Gorrión *Passer domesticus* I	1s	Am	O
MOTACILLIDAE (2)			
Cachirla Chica *Anthus lutescens* R	1s	Hn	O
Cachirla Pálida *Anthus hellmayri* R	6h, 7h, 9h, 12s	Hn	O
FRINGILLIDAE (3)			
Jilguero Pico-grueso *Spinus crassirostris* TA*, R	10s	-	O
Cabecita-negra Común *Spinus magellanicus* A, R	6h,7h, 8h, 11s/h	Bm	O
Eufonía Garganta-púrpura *Euphonia chlorotica* R	2h, 4s	Bm	O
PASERRELLIDAE (4)			
Frutero Yungueño *Chlorospingus flavopectus* A, R	2s/h, 5s/h, 6h	Bm	O, F, C
Afrechero Collarejo *Arremon flavirostris* R	1s, 2s/h, 3h, 4s, 5s/h	Bm	O, F, C
Gorrión Collar-rufo *Zonotrichia capensis* R	1s, 2s/h, 4s, 5s/h, 6h, 7h, 8h, 9h, 10s, 11s/h, 12s	Bs	O, F, C
Afrechero Cabeza-castaña *Atlapetes fulviceps* CAN, R	6h, 7h, 9h, 10s, 11s/h	Bm	O, F, C
ICTERIDAE (5)			
Oropéndola Crestuda *Psaracolius decumanus* R	2s/h, 3h, 4s, 5s/h	Bm	O, N
Cacique Alas-doradas *Cacicus chrysopterus* R	2h, 3h, 6h	Bm	O
Tordo Alas-canelas *Icterus pyrrhopterus* R	1s	Bs	O
Tordo Común *Molothrus bonariensis* R	1s, 5h, 6h, 8h, 9h	Am	O
Tordo Músico *Agelaioides badius* R	6h, 8h, 12s	Am	O
PARULIDAE (5)			
Arañero Cara-negra *Geothlypis aequinoctialis* Ap	1s, 6h, 11h	Bm	O, C, F
Parula Tropical *Setophaga pitiayumi* R	1s, 2s/h, 4s, 5h, 6h	Bm	O
Arañero Coronado *Myiothlypis bivittata* R	1s, 2s/h, 3h,4s, 5s/h, 6h	Bm	O, F, C
Arañero Común *Basileuterus culicivorus* TA*, R	4s	Bm	O
Arañero Corona-rojiza *Myioborus brunniceps* A, R	5h, 6h, 7h, 8h, 10s, 11s/h, 12s	Bm	O, F, C
CARDINALIDAE (3)			
Fueguero Común *Piranga flava* Ap, R	2h, 4s, 5h	Bm	O
Picogrueso Dorsinegro *Pheucticus aureoventris* A	2h, 4s, 5h, 6h, 8h	Bm	O
Reina Mora *Cyanoloxia brissonii* R	4s	Bs	O
THRAUPIDAE (28)			
Frutero Cabeza-negra *Nemosia pileata* R	3h	Bm	
Saíra Dorada *Hemitraupis guira* R?	5h	Bm	O
Jilguero Común *Sicalis flaveola* R	1s, 2s/h, 8h, 9h, 12s	Am	O
Jilguero Pastizalero *Sicalis luteola* Ma	7h, 8h	Am	O, F
Comesebo Cabeza-negra *Phrygilus atriceps* TA*	9h	-	O
Semillero Serrano-plomizo *Geospizopsis unicolor* R	6h, 7h, 12s	Am	O
Semillero Serrano-plebeyo *Geospizopsis plebejus* R	7h	Am	O, F
Semillero Serrano-plateado *Rhopospina alaudina* TA*, A	10s	Am	O
Semillero Cola-bandeada *Catamenia analis* A	6h, 7h, 8h, 11s/h, 12s	Am	O
Semillero Gris *Catamenia inornata* A	9h, 10s, 12s	Am	O
Volatinero *Volatinia jacarina* Ap	2h	Am	O
Pinzón Crestirrojo *Coryphospingus cucullatus* Ap, R	1s, 2s, 4s, 5s/h, 8h	Bs	O, F, C

Familia/especies	**Localidades**	**H**	**E**
Corbatita Overo *Sporophila lineola* CSA, Ma	2s/h	Bs	O
Corbatita Común *Sporophila caerulescens* Ap, R	2h, 5h, 6h, 8h	Am	O
Pepitero Gris *Saltator coerulescens* Ap, R	1s, 2s/h	Bs	O, C
Pepitero Collarejo *Saltator aurantiirostris* R	2s, 5s/h, 6h, 7h, 8h, 9h, 10s, 12s	Am	O, F
Verdón *Embernagra platensis* R	6h, 7h, 8h, 9h, 10s, 11s/h	Am	O, F
Monterita Siete-vestidos *Poospiza whitii* A	6h, 8h, 12s	Am	O, F, C
Monterita Tucumana *Poospiza baeri* CAN, 056, R	10s	Bs	O, F
Monterita Pecho-gris *Poospizopsis hypochondria* R	6h, 7h, 9h, 10s, 11s/h, 12s	-	O, F
Frutero Cabeza-naranja *Thlypopsis sordida* Ma, R	1s, 2h, 3h	Bm	O
Monterita Cabeza-negra *Microspingus melanoleucus* CSA, R	1s, 2s/h, 3h, 4s, 5s/h, 8h, 12s	Bs	O, F, C
Espiguero Pardo *Asemospiza obscura* Ma, A, R	2h	Bs	O
Soldadito *Lophospingus pusillus* TA*, R	8h	-	O
Cardenal Común *Paroaria coronata* R	4s, 8h, 12s	Hn	O
Tangara Pecho-anteado *Pipraeidea melanonota* Ap, R	6h	Bm	O, C
Naranjero *Rauenia bonariensis* Ap, R	6h, 8h	Bs	O
Celestino *Thraupis sayaca* R	1s, 2s/h, 3h, 4s, 5h, 6h, 7h, 8h, 12s	Bm	O, C

Avifauna do munícipio de Benedito Novo, Santa Catarina, Brasil

Leonardo R. S. Guimarães, Jader O. Caetano, Luiz dos Anjos, Hermes Haerchen, Andreas Koprowski, Evair Legal, Gilberto Pasquali, Arlete H. Voigt, Rui M. Voigt (*in memoriam*), Vilson Wruck e Carlos E. Zimmermann

Received 18 August 2021; final revision accepted 8 April 2022
Cotinga 44 (2022): 99–117
published online 1 July 2022

The municipality of Benedito Novo, in eastern Santa Catarina state, Brazil, lies in the Atlantic Forest domain. This domain has high avifaunal diversity, but it has been poorly documented in this municipality. Here, we present a list of birds recorded in Benedito Novo during field observations between October 2013 and December 2021, complemented by published information and records by other observers archived in online databases. A total of 287 bird species was recorded via field work, another 20 in online databases and two additional species were cited in the literature, totalling 309 species for the region, or c.43% of those recorded in Santa Catarina. Most species registered in the municipality were in two areas of Atlantic Forest, namely Sassafras State Biological Reserve (190 species, 61.5% of the total) and Fazenda Campo do Zinco (176 species, 57%). We highlight the occurrences of 12 species threatened at the state, national and / or international levels. Data presented here indicate that Benedito Novo and the Vale do Itajaí possess high species diversity and demonstrate the importance of forest remnants, which require integrated conservation strategies to preserve their avifaunas.

Mata Atlântica é uma das maiores florestas tropicais no Neotrópico, e seus altos níveis de riqueza de espécies e táxons endêmicos a tornam um dos 34 *hotspots* (pontos quentes) da biodiversidade global[26]. No entanto, essas florestas e espécies estão sob intensa pressão devido ao desmatamento e fragmentação ocorridos no passado[24,26], que perduram, initerruptamente, até os dias atuais[9]. A Mata Atlântica originalmente cobria aproximadamente 1.200.000 km^2 ao longo da costa atlântica da América do Sul[27], principalmente no Brasil, mas também se estendendo para o Paraguai e Argentina. Atualmente, apenas cerca de 28% da cobertura florestal total é considerada vegetação nativa original[33], distribuída em pequenos e isolados fragmentos florestais[34]. O Estado de Santa Catarina está totalmente inserido no domínio Mata Atlântica e atualmente 23,6% (cerca de 22.600 km²) permanecem como remanescentes florestais totais da Mata Atlântica em Santa Catarina[10]. Aproximadamente 900 espécies de aves são registradas para a Mata Atlântica, das quais 223 (25%) são consideradas endêmicas[51]. Porém, apesar dos altos níveis de riqueza de espécies e de endemismo, grande número dos táxons presentes na Mata Atlântica está em risco iminente de extinção[8,20].

Os primeiros estudos sistemáticos de avifauna no Estado de Santa Catarina foram realizados no final da década de 1970 e início da de 1980, com a publicação de listas preliminares das espécies de aves, descrição de novos registros e até a descoberta de novas espécies para o estado, somando cerca de 550 espécies[41–44]. O trabalho mais completo sobre as aves catarinenses foi publicado por Rosário[36], com a descrição e apresentação de mapas de distribuição de 596 espécies. Em levantamentos mais recentes, o número estimado de aves para Santa Catarina está entre 700 e 720 espécies[37,54]. Para o Vale do Itajaí, as mais importantes pesquisas foram levantamentos de espécies em unidades de conservação[17,21,56,57,61], fragmentos florestais[11,31,55,58,59] e nos municípios da região[16,22,23].

Este trabalho tem como objetivo apresentar um inventário avifaunístico do município de Benedito Novo, incluindo os registros mais recentes, considerando que a publicação de listas de espécies de aves é de suma importância[4], porque, além de acrescentar informações sobre a distribuição geográfica e aspectos da história natural do grupo, é de extrema utilidade em estratégias de conservação[52].

Métodos

O município de Benedito Novo, com uma área de 385,4 km², está situado no Vale do Itajaí, região de Blumenau, nos contrafortes da Serra do Mar e ao longo da bacia do rio Benedito, no leste do Estado de Santa Catarina (26º46'58"S 49º21'50"W) (Fig. 1A). Apresenta quatro núcleos urbanos: Benedito Novo (centro), Alto Benedito Novo, Barra São João e Santa Maria (Fig. 1B). O relevo predominante é fortemente acidentado com declividades acentuadas, com altitude média de 130 m, atingindo cerca de 900 m nos pontos mais elevados. O município apresenta 66,2% de vegetação original de Mata Atlântica, 23,5% de áreas rurais, 9% de vegetação reflorestada e o ambiente urbano

ocupa uma área de apenas 1,3% do total do território (Fig. 2A). Uma região bem preservada da floresta nativa encontra-se na Fazenda Campo do Zinco, onde está localizado o rio Zinco, a cachoeira Salto do Zinco e inúmeras matas ciliares (Figs. 2B–D). O clima é oceânico com verão temperado e sem estação seca[2] (tipo Cfb de acordo com Köppen[12]). A precipitação média anual é de 2.119 mm e a temperatura média anual é de 18,3ºC[6].

Um levantamento qualitativo em campo foi realizado em regiões estratégicas do município (Fig. 1B), que representam os diversos ambientes do local, como florestas primárias, florestas secundárias, matas ciliares, pastagens, áreas urbanas, entre outros. As observações se prolongaram entre outubro de 2013 e dezembro de 2021, constituindo observações oportunísticas. Apenas para a gleba menor da Reserva Biológica Estadual do Sassafrás, a lista de aves foi obtida com um esforço amostral de 75 horas de campo[61]; para as demais regiões, realizou-se um esforço amostral médio de cuatro horas de campo. As aves foram registradas através de observação direta ou com auxílio de binóculos e documentadas, sempre que possível, com câmeras fotográficas e/ou gravadores de áudios digitais. As imagens foram depositadas, em um primeiro momento, no repositório online WikiAves (https://www.wikiaves.com.br/). A lista de aves registradas no município de Benedito Novo foi complementada com uma pesquisa na literatura[36,54,61] e uma consulta nos bancos de dados online eBird (https://ebird.org/home), Macaulay Library (https://www.macaulaylibrary.org/) e xeno-canto (https://xeno-canto.org/). Além disso, utilizou-se uma base de dados preliminar das espécies observadas na Fazenda Campo de Zinco (Koprowski *et al*. dados não publ.). O registro fotográfico das espécies de aves realizado durante os levantamentos de campo possibilitou a produção de uma guia de campo para Benedito Novo com 162 espécies representadas.

A nomenclatura (científica e vernacular), ordem taxonômica e circunscrição dos gêneros e espécies seguiram a lista das aves do Brasil disponibilizada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos[28]. As espécies foram classificadas como endêmicas da Floresta Atlântica[51] e do Brasil[28]. As espécies ameaçadas foram classificadas de acordo com a lista global[15] a lista nacional[14] e a lista do Estado de Santa Catarina[38].

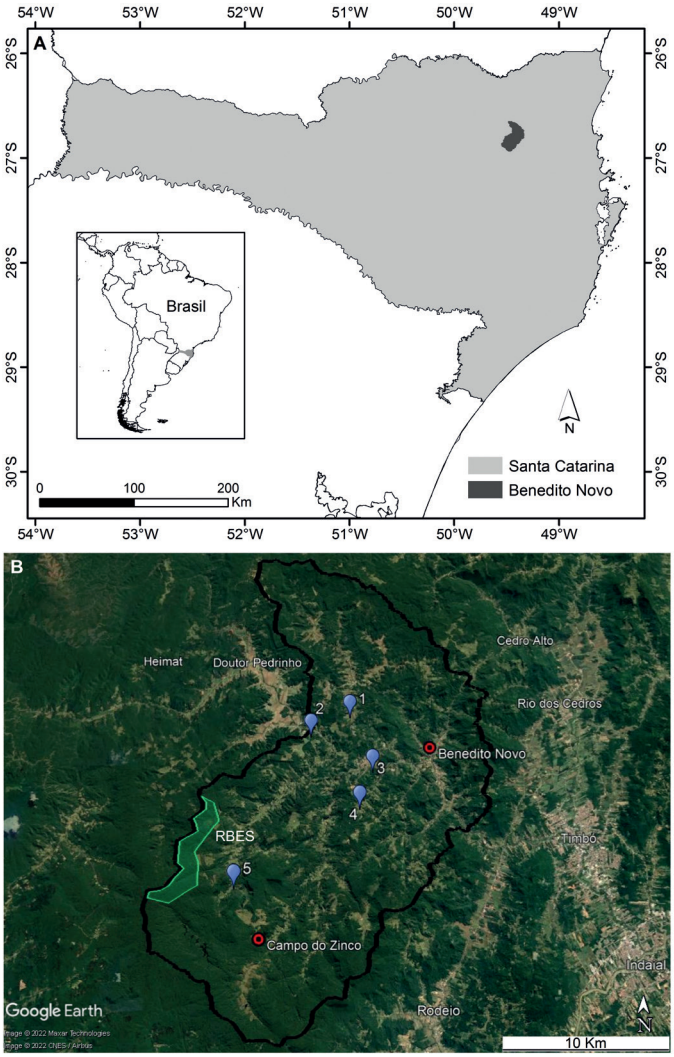


Figura 1. Município de Benedito Novo, Santa Catarina, Brasil. (A) Localização do município de Benedito Novo. (B) Principais pontos de registro das espécies de aves no município de Benedito Novo. 1: Santa Maria; 2: Barra São João; 3: Alto Benedito Novo; 4: Liberdade; 5: Alto São João. RBES: Reserva Biológica Estadual do Sassafrás (gleba menor). A linha negra indica o limite do município de Benedito Novo. Os pontos vermelhos indicam o centro de Benedito Novo e a sede da Pousada Campo do Zinco.

Resultados e Discussão

No município de Benedito Novo, foram registradas um total de 309 aves, sendo que 287 espécies foram

Tabela 1. Comparação do número de espécies de aves entre diversos levantamentos em áreas de Mata Atlântica no Brasil. Locais: EE = Estação Ecológica; FLONA = Floresta Nacional; PE = Parque Estadual; PN = Parque Nacional; PNM = Parque Natural Municipal; RB = Reserva Biológica; RE = Reserva Ecológica; RF = Reserva Florestal.

Local	Nº espécies	Área (ha)	Referência
PE da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina	270	84.130	1
PE Serra do Brigadeiro, Minas Gerais	276	14.984	47
PNM Freymund Germer – Morro Azul, Santa Catarina	113	40	5
PN do Iguaçu, Paraná	317	185.262	48
RE de Gurjaú, Pernambuco	220	1.077	18
RF do Morro Grande, São Paulo	198	10.870	7
FLONA de Ibirama, Santa Catarina	131	570	13
PE dos Três Picos, Rio de Janeiro	321	65.113	19
EE Juréia-Itatins, São Paulo	291	79.240	46
PE da Ilha Grande, Rio de Janeiro	222	12.052	3
Serra da Cantareira, São Paulo	326	c.10.000	49
PE das Fontes do Ipiranga, São Paulo	157	526	30
PN da Serra do Itajaí, Santa Catarina	320	56.918	60
PE Mata do Limoeiro, Minas Gerais	298	2.056	45
RB Canela Preta, Santa Catarina	182	1.899	61
RB do Sassafrás – gleba menor, Santa Catarina	190	1.381	61
Município de Benedito Novo, Santa Catarina	309	38.540	Este trabalho

observadas em campo, 20 com registro nos bancos de dados online e mais duas citadas na literatura[54] (Anexo). Deste conjunto de espécies, 147 (48%) são ocorrências inéditas para o município em relação à lista pré-elaborada para o guia de campo. Na área de estudo, a avifauna está distribuída em 21 ordens e 63 famílias, sendo quase 40% constituída de não passeriformes e quase 60% de passeriformes. Como esperado, as famílias com o maior número de táxons foram Thraupidae (36 espécies, c.12%) e Tyrannidae (33 espécies, c.11%), grupos que também se destacam em outros trabalhos de aves no Vale do Itajaí[22,23,61]. Os Tyrannidae compreendem aproximadamente 18% das aves passeriformes da América do Sul, sendo assim, sempre bem representados em estudos com aves no Brasil[40]. Já os Thraupidae, como consequência de suas dietas onívoras, experimentam um aumento de espécies em áreas com vegetação secundária[25].

Um total de 207 novos registros de aves (aumento de 103%) para o município de Benedito Novo foram adicionados em relação aos registros de Voitina[54] que indicou 102 espécies para o município das 502 descritas por esse autor para Santa Catarina. O mesmo autor menciona duas espécies (gavião-pernilongo *Geranospiza caerulescens* e chimango *Milvago chimango*) para Benedito Novo, que, até o momento, não foram registradas por nossa equipe.

As espécies foram encontradas principalmente em duas localidades do município. A primeira na gleba menor da Reserva Biológica Estadual do Sassafrás, uma área protegida de 1.381 ha no sudoeste do município (Fig. 1B) com 190 espécies[61], riqueza que corresponde a 61,5% do total de espécies de aves deste estudo. A segunda compreende a Fazenda Campo do Zinco, uma propriedade particular de preservação da Mata Atlântica com uma área de cerca de 1.800 ha no sul do município (Fig. 1B) com 176 espécies registradas (57% do total). Estes dados apontam para a necessidade da realização de estudos mais sistemáticos com as aves da bacia do rio Benedito, para avaliar a importância das unidades de conservação existentes, bem como, para fundamentar a criação de novas áreas protegidas para a proteção das espécies de aves.

Entre as espécies endêmicas do Brasil 29 espécies foram registradas no município de Benedito Novo e 87 delas também são consideradas endêmicas da Mata Atlântica (Anexo). Este estudo compreende cerca de 43% das espécies e 68% das famílias citadas por Rosário[37] para o Estado de Santa Catarina, e aproximadamente 39% das espécies restritas à Mata Atlântica[51]. No entanto, com cerca de 28% de sua área original, a Mata Atlântica brasileira está atualmente distribuída em um número reduzido de remanescentes florestais que dificilmente ultrapassam 100 ha[32,34]. Para o Estado de Santa Catarina, mais de 80% dos remanescentes possuem menos de 50 ha[53]. Das

quase 310 espécies de aves registradas neste trabalho, pouco mais de 200 ocorrem em cerca de 25.500 ha da vegetação original da Mata Atlântica no município de Benedito Novo, mostrando a necessidade de ações e projetos de conservação desta área.

Neste contexto, podemos observar a importância da Reserva Biológica Estadual do Sassafrás (gleba menor) que, apesar de possuir uma área protegida inferior a outras áreas protegidas da Mata Atlântica brasileira, apresenta uma riqueza de 190 espécies de aves (Tabela 1). Assim, este é um fator importante para que o município de Bendito Novo busque ações para a conservação e expansão das pesquisas biológicas e outros estudos para a área.

Espécies de interesse conservacionista

Cinco espécies registradas no município de Benedito Novo são citadas como ameaçadas de extinção na lista global[15] cinco na lista nacional[14] e 11 na lista do Estado de Santa Catarina[38], devido principalmente à perda ou destruição do hábitat. Com exceção do sabiá-cica *Triclaria malachitacea*, estas espécies aparecem também em listas oficiais de espécies ameaçadas em outros estados brasileiros[29,35,39], fato que inspira preocupação na conservação em nível nacional. Foram encontrados indivíduos dessas espécies em Benedito Novo, ampliando o conhecimento da distribuição geográfica delas e abrindo a possibilidade da sua inclusão em ações posteriores de conservação. No Estado de Santa Catarina, a última lista de espécies de aves ameaçadas foi publicada há dez anos[38], sendo necessária uma reavaliação das categorias de ameaça e consequentemente uma rápida publicação dos dados.

A seguir estão apresentados os registros das 12 espécies que são consideradas ameaçadas de extinção no âmbito global, nacional e/ou estadual. A Fig. 1B indica os núcleos urbanos do município e os principais pontos de observação das espécies.

Gavião-pato *Spizaetus melanoleucus* (Em Perigo: estadual)
Registrada em 20 de dezembro de 2019 (WA 3623465), ao longo do Ribeirão do Campo, região de Braço de Santa Maria (Fig. 3A).

Gavião-de-penacho *Spizaetus ornatus* (Criticamente em Perigo: estadual)
Um indivíduo foi registrado em 16 de novembro de 2019 (WA 3573039), pousado em uma árvore, próximo da Gruta Santo Antônio, no núcleo Santa Maria.

Gavião-pombo-pequeno *Amadonastur lacernulatus* (Vulnerável: global, nacional e estadual)
Dois indivíduos registrados em 23 de julho de 2020, sobrevoando o fragmento florestal na localidade Alto Benedito Novo (26º47'07"S 49º23'44"W). A foto de um destes indivíduos está disponível no WikiAves (WA 3944979).

Pica-pau-de-cara-canela *Celeus galeatus* (Vulnerável: global e estadual; Em Perigo: nacional)
Uma fêmea foi observada na Fazenda Campo do Zinco, em 5 de outubro de 2020 (WA 4008456). Outra fêmea foi observada em 25 agosto de 2021 no núcleo Alto Benedito Novo, cuja fotografia está disponível no WikiAves (WA 4456903; Fig. 3B).

Sabiá-cica *Triclaria malachitacea* (Vulnerável: estadual)
Espécie avistada com certa frequência, sendo documentada no dia 2 de fevereiro de 2018 (WA 2870758) na área florestal da Cooperativa Geradora de Energia Elétrica e Desenvolvimento Santa Maria, local contíguo a Reserva Biológica Estadual do Sassafrás no núcleo Santa Maria; e três indivíduos fotografados em 25 de setembro de 2020 (um indivíduo registrado como WA 3997646; Fig. 3C) no bairro de Alto São João, núcleo Barra São João (26º45'48"S 49º26'07"W).

Papagaio-de-peito-roxo *Amazona vinacea* (Em Perigo: global e estadual; Vulnerável: nacional)
Espécie relativamente frequente, avistada em diversas regiões do município (por exemplo, Reserva Biológica Estadual do Sassafrás, Campo do Zinco, Alto Benedito Novo, Barra São João, e Liberdade), se alimentando de nogueira-pecã *Carya illinoinensis* (Juglandaceae). Nos primeiros anos amostrados deste trabalho, eram observados bandos de até 100 indivíduos, porém de 2017 em diante houve uma diminuição no número desses indivíduos, formando bandos de 40–50 indivíduos. Foram observados 25 indivíduos em 17 de agosto de 2016 na localidade Baixo Santa Maria, próximo da Fábrica de Mus e Melado Schmidt (26º46'45"S 49º23'30"W) e 25 indivíduos se deslocando em 20 de agosto de 2016, próximo ao Ribeirão dos Russos (26º48'53"S 49º21'15"W). Foi registrada no dia 14 de setembro de 2018 no núcleo Alto Benedito Novo (WA 3108954; Fig. 3D). Alguns pares foram observados em 22 e 23 de setembro de 2020 no bairro de Alto São João, núcleo Barra São João (26º45'50"S 49º25'55"W).

Maracanã *Primolius maracana* (Criticamente em Perigo: estadual)
Espécie frequente, avistada em casais ou em grupos de até 40 indivíduos. Cinco indivíduos foram observados em voo no dia 19 de agosto de 2016, num fragmento florestal próximo ao Ribeirão dos Russos (26º48'53"S 49º21'15"W). Diversos contatos

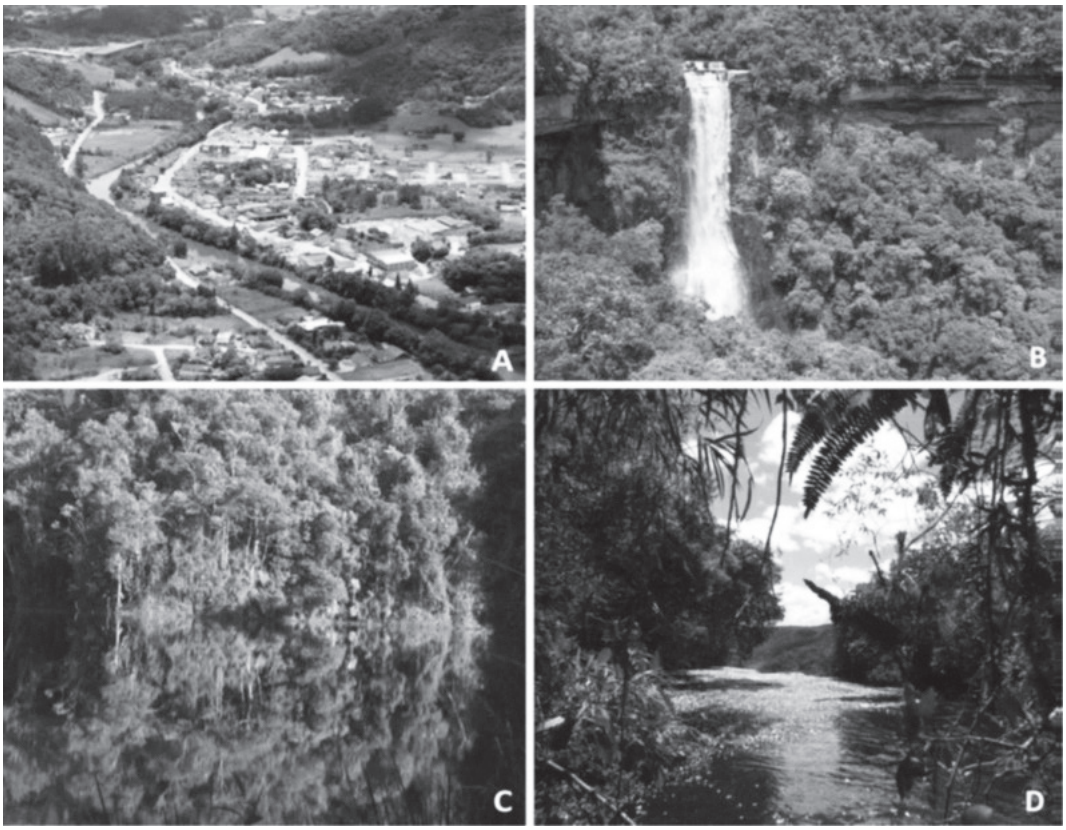


Figura 2. Paisagens do município de Benedito Novo. (A) Vista do centro da cidade, mostrando o rio Benedito e áreas florestais circundantes (J. F. de Araujo). (B) Cachoeira Salto do Zinco (Egon Koprowski). (C) Mata ciliar ao longo de um lago artificial na Fazenda Campo do Zinco (Egon Koprowski). (D) Ribeirão Zinco (Egon Koprowski)

foram obtidos com a espécie entre 25 e 28 de abril de 2017 na localidade Baixo Santa Maria, próximo da Fábrica de Mus e Melado Schmidt (26º46'45"S 49º23'30"W), frequentemente sobrevoando aos pares ou em bandos de quatro, seis e 30 indivíduos. Em julho de 2018, um indivíduo foi observado no centro de Benedito Novo (26º46'S 49º21'W) alimentando-se de nogueira-pecã, e em 19 de julho de 2018 um casal voando (WA 3040394) no núcleo Alto Benedito Novo (26º47'S 49º23'W). Dois indivíduos foram observados em voo no dia 16 de junho de 2019, no núcleo Alto Benedito Novo (26º46'56"S 49º23'51"W; Fig. 4A). Neste mesmo local, foram registrados três bandos em 12 de maio de 2020, com no máximo 22 indivíduos contabilizados. Um bando com dez indivíduos foi observado em 12 de novembro de 2019 sobrevoando o fragmento florestal ao lado da casa de força da Pequena Central Hidrelétrica Santa Maria, no núcleo Santa Maria (26º45'32"S 49º24'28"W). Neste mesmo local, um bando com oito indivíduos foi observado em 15 de maio de 2020. Outros registros desta espécie ocorreram entre 28 de abril e 1 de maio, e entre 23 e 25 de setembro de 2020 no núcleo Barra São João (26º45'50"S 49º25'55"W). A espécie foi fotografada voando em 20 de dezembro de 2019 (WA 3623456) ao longo do Ribeirão do Campo, região de Braço de Santa Maria (Fig. 4B).

Bico-de-pimenta *Saltator fuliginosus* (Vulnerável: estadual)

Espécie observada ao longo dos anos amostrados em algumas regiões, como, por exemplo, na gleba menor da Reserva Biológica Estadual do Sassafrás e no bairro de Braço Santa Maria. Dois indivíduos foram observados (sendo um fotografado: WA 1112842) em 7 de outubro de 2013, na mata ciliar do Ribeirão Liberdade, no núcleo Alto Benedito Novo (26º47'21"S 49º25'41"W). Um indivíduo foi fotografado no dia 16 de agosto de 2016, na mata ciliar do Rio Benedito, na localidade Baixo Santa Maria (26º46'46"S 49º23'28"W). Um indivíduo foi registrado em 16 de novembro de 2019 (WA 3573658; Fig. 4C), ao longo do Ribeirão do Campo, região de Braço de Santa Maria.

Figura 3. Espécies de interesse conservacionista registradas no município de Benedito Novo. (A) Gavião-pato *Spizaetus melanoleucus* (Luiz dos Anjos). (B) Pica-pau-de-cara-canela *Celeus galeatus* (G. Pasquali). (C) Sabiá-cica *Triclaria malachitacea* (Evair Legal). (D) Papagaio-de-peito-roxo *Amazona vinacea* (Jader O. Caetano)

Pixoxó *Sporophila frontalis* (Vulnerável: global, nacional e estadual)
Espécie registrada por outros autores (WA 4535620, WA 4535621) e, até o momento, ainda não observada por nossa equipe.

Cigarrinha-do-sul *Sporophila falcirostris* (Vulnerável: global e nacional; Em Perigo: estadual)
Um indivíduo registrado através da vocalização em 7 de outubro de 2013, em um adensamento de taquaras no fragmento próximo ao Ribeirão Liberdade, no núcleo Alto Benedito Novo (26º47'28"S 49º25'38"W).

Curió *Sporophila angolensis* (Criticamente em Perigo: estadual)
Indivíduos adultos machos foram observados com certa frequência, sendo registrados por fotografia nos dias 24 e 30 de novembro de 2019 (WA 3583724 e WA 3604992, respectivamente), próximo da Gruta Santo Antônio, no núcleo Santa Maria (Fig. 4D).

Saíra-sapucaia *Stilpnia peruviana* (Vulnerável: global e nacional; Em Perigo: estadual)
Espécie registrada por outros autores (WA2591329, WA2758060), e, até o momento, ainda não observada por nossa equipe.

Considerações finais

A grande concentração de espécies na área total do município de Benedito Novo, é comparável ao número de táxons encontrados em outras regiões da Mata Atlântica em Santa Catarina[60] e Paraná[48]. A riqueza de espécies de aves registradas no município aponta a importância dos remanescentes florestais para a conservação.

Este trabalho contribui para o conhecimento da diversidade avifaunística do Estado de Santa Catarina e destaca a importância de algumas áreas dentro do município para este grupo biológico. Primeiramente, as duas áreas em que foram registrados os maiores números de espécies, a Reserva Biológica Estadual do Sassafrás e a Fazenda Campo do Zinco. Em segundo lugar, os núcleos Santa Maria e Alto Benedito Novo, os quais apresentaram os registros mais frequentes de espécies com interesse conservacionista (sete e seis, respectivamente). Estes locais constituem ambientes propícios para alimentação e estância das aves, contudo estão ameaçados principalmente pela perda do hábitat para atividades agropecuárias e de expansão urbana. Nestas áreas, são necessárias estratégias integradas de conservação, por exemplo, manejo e planejamento da paisagem em torno destas, proteção de corpos d'água, criação de corredores ecológicos, e ampliação das áreas de unidades de conservação, visando estratégias de proteção não apenas para espécies de aves do

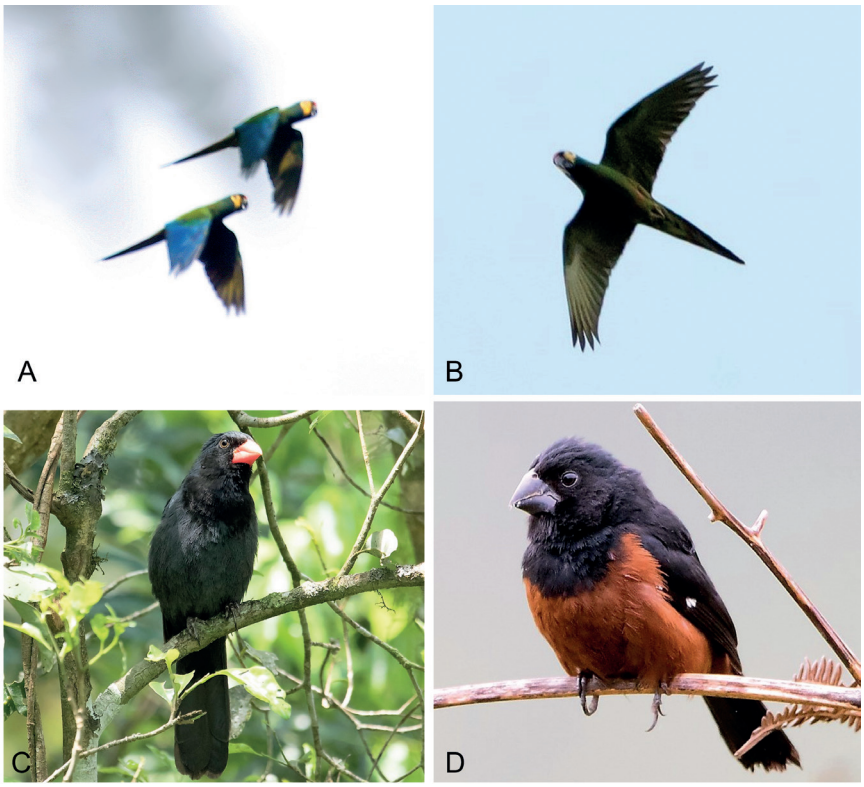


Figura 4. Espécies de interesse conservacionista registradas no município de Benedito Novo. (A–B) Maracanã *Primolius maracana* (Evair Legal, e Luiz dos Anjos). (C) Bico-de-pimenta *Saltator fuliginosus* (Luiz dos Anjos). (D) Curió *Sporophila angolensis* (Luiz dos Anjos)

município de Benedito Novo, como para o domínio Mata Atlântica.

Recomenda-se que a avifauna do município de Benedito Novo seja avaliada periodicamente, tendo como base o presente inventário, e que seja realizado o monitoramento contínuo das 87 espécies endêmicas da Mata Atlântica registradas neste município. Estas espécies, na maioria dos casos, necessitam de ambientes florestais sadios para sua sobrevivência, assim sendo, são normalmente fáceis de monitorar e respondem rapidamente a alterações do hábitat[50,51], possibilitando fornecer indicativos de dinâmicas naturais ou ameaças aos ecossistemas.

Agradecimentos

Nós agradecemos à Laís C. F. da Silva Caetano pela assistência nos trabalhos de campo, e à Gabriela Cruz-Lustre pela elaboração do mapa e revisão crítica do texto. Egon Koprowski (Fazenda Campo do Zinco) gentilmente cedeu suas fotos das paisagens. Somos gratos também a dois revisores anônimos e ao editor da *Cotinga* pelos valiosos comentários e melhorias no manuscrito. Nós dedicamos este trabalho à memória de Rui Marcos Voigt por sua generosidade e contribuições ao conhecimento das aves de Santa Catarina e lamentamos sua morte prematura. 'Fostes passarinhar no céu... continuarei teu legado tão intenso e inspirador. Obrigada por me ensinar a admirar a beleza das aves.' (Arlete H. Voigt).

Referências

1. Albuquerque, J. L. B. & Brüggemann, F. M. (1996) A avifauna do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, Brasil e as implicações para a sua conservação. *Acta Biol. Leopold*. 18: 47–68.
2. Alvares, C. A., Stape, J. L., Sentelhas, P. C., Gonçalves, J. L. M. & Sparovek, G. (2013) Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorol. Zeitschrift* 22: 711–728.
3. Alves, M. A. S. & Vecchi, M. B. (2009) Birds, Ilha Grande, state of Rio de Janeiro, southeastern Brazil. *Check List* 5: 300–313.
4. Argel-de-Oliveira, M. M. (1993) Publicar ou não publicar? Listas de espécies são necessárias? *Bol. CEO* 9: 36–40.
5. Borchardt-Junior, C. A. & Zimmermann, C. E. (2000) Levantamento preliminar da avifauna do Morro Azul, Timbó, Santa Catarina. Em: Straube, F. C., Argel-de-Oliveira, M. M. & Candido Júnior, J. F. (eds.) *Ornitologia brasileira no século XX: incluindo os resumos do VIII Congresso Brasileiro de Ornitologia (Florianópolis, 9 a 14 de julho de 2000)*. Florianópolis: UNISUL/SOB.
6. Climate-Data.org (2022) Clima: Benedito Novo. https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/santa-catarina/benedito-novo-43739/.

7. Develey, P. F. & Martensen, A. C. (2006) As aves da Reserva Florestal do Morro Grande (Cotia, SP). *Biota Neotrop*. 16(2): 1–16.
8. Figueiredo, M. S. L., Weber, M. M., Brasileiro, C. A., Cerqueira, R., Grelle, C. E. V., Jenkins, C. N., Solidade, C. V., Thomé, M. T. C., Vale, M. M. & Lorini, M. L. (2021) Tetrapod diversity in the Atlantic Forest: maps and gaps. In: Marques, M. C. M. & Grelle, C. E. V. (eds.) *The Atlantic Forest*. Cham: Springer.
9. Fundação SOS Mata Atlântica (2020) *Relatório anual 2020*. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica.
10. Fundação SOS Mata Atlântica & INPE (2020) *Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2018–2019*. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica & Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
11. Guztzazky, A. C., Cruz, A. C., Rupp, A. E. & Zimmermann, C. E. (2014) Comunidade de aves em um fragmento de Floresta Atlântica no bairro Fidélis, Blumenau, Santa Catarina, Brasil. *Rev. Estud. Ambient*. 16(2): 67–80.
12. Köppen, W. (1936) Das geographische System der Klimate. Em: Köppen, W. R. & Geiger, R. (eds.) *Handbuch der Klimatologie*, 1C. Berlin: Gebrüder Bornträger.
13. ICMBio (2008) *Plano de manejo Floresta Nacional de Ibirama Santa Catarina*, 1. Brasília: ICMBio.
14. ICMBio (2018) *Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*, 3. Brasília: ICMBio.
15. IUCN (2022) The IUCN Red List of threatened species. V2021-3. https://www.iucnredlist.org.
16. Legal, E. & Cadorin, T. J. (2008) Avifauna do município de Vidal Ramos, Vale do Itajaí, Santa Catarina. Em: *XVI Congr. Bras. Orn., Resumos*. Palmas: Sociedade Brasileira de Ornitologia.
17. Legal, E., Cadorin, T. J. & Kohler, G. U. (2008) Registros adicionais à avifauna do Parque Nacional da Serra do Itajaí, Santa Catarina. In: *XVI Congr. Bras. Orn., Resumos*. Palmas: Sociedade Brasileira de Ornitologia.
18. Lyra-Neves, R. M., Dias, M. M., Azevedo-Júnior, S. M., Telino-Júnior, W. R. & Larrazábal, M. E. L. (2004) Comunidade de aves da Reserva Estadual de Gurjaú, Pernambuco, Brasil. *Rev. Bras. Zool*. 21: 581–592.
19. Mallet-Rodrigues, F. & Noronha, M. L. M. (2009) Birds in the Parque Estadual dos Três Picos, Rio de Janeiro state, south-east Brazil. *Cotinga* 31: 96–107.
20. Marini, M. Â. & Garcia, F. I. (2005) Bird conservation in Brazil. *Conserv. Biol*. 19: 665–671.
21. Marterer, B. T. P. (1996) *Avifauna do Parque Botânico do Morro do Baú: riqueza, aspectos de frequência e abundância*. Florianópolis: FATMA.
22. Meyer, D. (2016) Avifauna do município de Salete, Santa Catarina. *Atualidades Orn*. 193: 65–77.
23. Meyer, D. & Meyer, S. S. (2020) Contribuição ao conhecimento da avifauna do município de Doutor Pedrinho, Santa Catarina, sul do Brasil. *Atualidades Orn*. 214: 33–50.
24. Mittermeier, R. A., Turner, W. R., Larsen, F. W., Brooks, T. M. & Gascon, C. (2011) Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. Em: Zachos, F. & Habel, J. (eds.) *Biodiversity hotspots*. Berlin & Heidelberg: Springer.
25. Motta-Junior, J. C. (1990) Estrutura trófica e composição das avifaunas de três hábitats terrestres na região central do estado de São Paulo. *Ararajuba* 1: 65–71.
26. Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Fonseca, G. A. B. & Kent, J. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403(6772): 853–858.
27. Olson, D. M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E. D., Burgess, N. D., Powell, G. V. N., Underwood, E. C., D'Amico, J. A., Itoua, I., Strand, H. E., Morrison, J. C., Loucks, C. J., Allnutt, T. F., Ricketts, T. H., Kura, Y., Lamoreux, J. F., Wettengel, W. W., Hedao, P. & Kassem, K. R. (2001) Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *BioScience* 51: 933–938.
28. Pacheco, J. F., Silveira, L. F., Aleixo, A., Agne, C. E., Bencke, G. A., Bravo, G. A., Brito, G. R. R., Cohn-Haft, M., Maurício, G. N., Naka, L. N., Olmos, F., Posso, S. R., Lees, A. C., Figueiredo, L. F. A., Carrano, E., Guedes, R. C., Cesari, E., Franz, I., Schunck, F. & Piacentini, V. Q. (2021) Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. *Orn. Res*. 29: 94–105.
29. Paraná, Estado do (2018) Decreto Nº 11.797, de 22 de novembro de 2018: Reconhece e atualiza lista de espécies de aves pertencentes à fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Paraná e dá outras providências, atendendo o Decreto Nº 3.148, de 2004. *Diário Oficial do Estado do Paraná* 10319: 13–15.
30. Perrella, D. F., Ferrari, D. S., Katayama, M. V., Paiva, R. V. & Guida, F. J. V. (2018) A avifauna do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, um remanescente de Mata Atlântica imerso na área urbana de São Paulo, SP. *Ornithologia* 10: 4–16.
31. Piacentini, V. Q., Tortato, M. A. & Tortato, F. R. (2004) Aves raras de Santa Catarina registradas em uma área de floresta de faxinal no Alto Vale do Itajaí, Vitor Meireles, SC. Em: *XXV Congr. Bras. Orn., Resumos*. Brasília: Sociedade Brasileira de Ornitologia.
32. Ranta, P., Blom, T., Niemelä, J., Joensuu, E. & Siitonen, M. (1998) The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. *Biodivers. Conserv*. 7: 385–403.
33. Rezende, C. L., Scarano, F. R., Assad, E. D., Joly, C. A., Metzger, J. P., Strassburg, B. B. N., Tabarelli, M., Fonseca, G. A. & Mittermeier, R. A. (2018) From hotspot to hopespot: an opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. *Perspect. Ecol. Conserv*. 16: 208–214.
34. Ribeiro, M. C., Metzger, J. P., Martensen, A. C., Ponzoni, F. J. & Hirota, M. M. (2009) The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed?

Implications for conservation. *Biol. Conserv.* 142: 1144–1153.
35. Rio Grande do Sul, Estado do (2014) Decreto Nº 51.797, de 8 de setembro de 2014: Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul. *Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul* 173: 2.
36. Rosário, L. A. (1996) *As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente*. Florianópolis: FATMA.
37. Rosário, L. A. (2022) *Aves em Santa Catarina: banco de dados da avifauna catarinense*. Florianópolis: FATMA/EquipeDigital.com (http://avesdesantacatarina.com.br/).
38. Santa Catarina, Estado do (2011) Resolução consema Nº 002, de 06 de dezembro de 2011: Reconhece a lista oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências. Florianópolis: Consema/Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável.
39. São Paulo, Estado do (2018) Decreto Nº 63.853, de 27 de novembro de 2018: Declara as espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas. *Diário Oficial do Estado de São Paulo, Seção I: Executivo* 128(221): 1–11.
40. Sick, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.
41. Sick, H. & Bege, L. A. R. (1984) Novas informações sobre as aves do Estado de Santa Catarina. *Anais Soc. Sul-Riograند. Orn.* 5: 3–6.
42. Sick, H., Rauh, T. & Rosário, L. A. (1979) *Lista preliminar das aves do Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: FATMA.
43. Sick, H., Voss, W. A., Rauh, T. & Rosário, L. A. (1979) Lista preliminar das aves existentes nos parques e reservas biológicas de Santa Catarina. Em: *Projeto "Aves das ilhas do litoral catarinense"*. Florianópolis: UFSC & FATMA.
44. Sick, H., Rosário, L. A. & Azevedo, T. R. (1981) Aves do Estado de Santa Catarina: lista sistemática baseada em bibliografia, material de museu e observação de campo. *Sellowia (Zool.)* 1: 1–51.
45. Silva, J. C. & Andrade, R. A. (2019) Avifauna do Parque Estadual Mata do Limoeiro, Itabira, Minas Gerais, Brasil. *Atualidades Orn.* 209: 41–56.
46. Silveira A. (2009) Lista de aves da Estação Ecológica Juréia-Itatins (SP). Em: Programa ambiental: a última arca de noé. http://www.aultimaarcadenoe.com.br/aves-da-jureia-itatins/.
47. Simon, J. E., Ribon, R., Mattos, G. T. & Abreu, C. R. M. (1999) A avifauna do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais. *Rev. Árvore* 23: 33–48.
48. Straube, F. C. & Urben-Filho, A. (2004) Uma revisão crítica sobre o grau de conhecimento da avifauna do Parque Nacional do Iguaçu (Paraná, Brasil) e áreas adjacentes. *Atualidades Orn.* 118: 6.
49. Tonetti, V. R., Rego, M. A., De Luca, A. C., Develey, P. F., Schunck, F. & Silveira, L. F. (2017) Historical knowledge, richness and relative representativeness of the avifauna of the largest native urban rainforest in the world. *Zoologia* 34: 1–18.
50. Uezu, A. & Metzger, J. P. (2011) Vanishing bird species in the Atlantic Forest: relative importance of landscape configuration, forest structure and species characteristics. *Biodivers. Conserv.* 20: 3627–3643.
51. Vale, M. M., Tourinho, L., Lorini, M. L., Rajão, H. & Figueiredo, M. S. L. (2018) Endemic birds of the Atlantic Forest: traits, conservation status, and patterns of biodiversity. *J. Field Orn.* 89: 193–206.
52. Vasconcelos, M. F. & Straube, F. C. (2006) Sugestões para melhor aproveitamento dos resultados de consultorias em estudos biogeográficos e na conservação das aves. *Atualidades Orn.* 132: 10–11.
53. Vibrans, A. C., McRoberts, R. E., Lingner, D. V., Nicoletti, A. L. & Moser, P. (2012) Extensão original e atual da cobertura florestal de Santa Catarina. Em: Vibrans, A. C., Sevegnani, L., Gasper, A. L. & Lingner, D. V. (eds.) *Inventário florístico florestal de Santa Catarina*, 1. Blumenau: Edifurb.
54. Voitina, C. (2017) *Aves catarinenses*. Balneário Camboriú: edição do autor.
55. Zimmermann, C. E. (1989) Levantamento preliminar da ornitofauna da mata de galeria do Itajaí-Açú. *Rev. Divulg. Cult. FURB* 12(40): 51–62.
56. Zimmermann, C. E. (1992) Uma contribuição à ornitologia catarinense – levantamento preliminar da ornitofauna do Parque Ecológico Artex. *Dynamis* 1(1): 69–80.
57. Zimmermann, C. E. (1995) Novas informações sobre a avifauna do Parque Ecológico Artex. *Biotemas* 8(1): 7–20.
58. Zimmermann, C. E. (1999) Avifauna de um fragmento de Floresta Atlântica em Blumenau, Santa Catarina. *Rev. Estud. Ambient.* 1: 101–112.
59. Zimmermann, C. E. & Branco, J. O. (2009) Avifauna associada aos fragmentos florestais do Saco da Fazenda. Em: Branco, J. O., Lunardon-Branco, M. J. & Bellotto, V. R. (orgs.) *Estuário do Rio Itajaí-Açú, Santa Catarina: caracterização ambiental e alterações antrópicas*. Itajaí: UNIVALI.
60. Zimmermann, C. E., Muller, J. A. & Cordeiro, R. O. (2018) Levantamento da avifauna. Em: Vitorino, M. D. & Filho, E. A. (orgs.) *Diagnóstico prévio: subsídio preliminar para projetos de restauração ecossistêmica*. Blumenau: Edifurb.
61. Zimmermann, C. E., Branco, J. O., Marenzi, R. C. & Willrich, M. A. K. (2020) A importância de unidades de conservação na proteção de aves da Floresta Atlântica frente à fragmentação. *Braz. J. Aquat. Sci. Tech.* 24(1): 8–26.

Leonardo R. S. Guimarães
Jatobá Engenharia Ambiental, Rua Santos 404 apto. 153, Barra Funda, Guarujá, São Paulo, CEP 11410-330, Brasil. E-mail: leo.rsguimaraes@hotmail.com.

Jader O. Caetano
Rua Holanda 540, Alto Benedito Novo, Benedito Novo, Santa Catarina, CEP 89124-000, Brasil. E-mail: jadercaetano31@gmail.com.

Luiz dos Anjos
Laboratório de Ornitologia e Bioacústica, Dpto. de Biologia Animal e Vegetal, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, CP 6001, CEP 86051-970, Brasil. E-mail: llanjos@sercomtel.com.br.

Hermes Haerchen
Rua Alemanha, sem número, Centro, Pomerode, Santa Catarina, CEP 89107-000, Brasil. E-mail: haerchenhermes@gmail.com.

Andreas Koprowski
Pousada Campo do Zinco, Rodovia municipal BNV-110, sem número, Ribeirão Zinco, Benedito Novo, Santa Catarina, CEP 89124-000, Brasil. E-mail: andreaskoprowski@hotmail.com.

Evair Legal
Ecoama Consultoria e Assessoria Ambiental, Rua Antônio Treis 607, sala 404, Vorstadt, Blumenau, Santa Catarina, CEP 89015-400, Brasil. E-mail: evair.ecoama@gmail.com.

Gilberto Pasquali
Rua Bremen 45, Tapajós, Indaial, Santa Catarina, CEP 89080-347, Brasil. E-mail: gilbertopasquali@hotmail.com.

Arlete H. Voigt e Rui M. Voigt (*in memoriam*)
Rua Irma Gustmann 479, Vila Germer, Timbó, Santa Catarina, CEP 89120-000, Brasil. E-mail: comercial@timbo.inf.br.

Vilson Wruck
Rua Alberto Maas 106, Ribeirão Areia, Pomerode, Santa Catarina, CEP 89107-000, Brasil. E-mail: vwruck@yahoo.com.

Carlos E. Zimmermann
Laboratório de Ecologia e Ornitologia, Dpto. de Engenharia Florestal, Universidade Regional de Blumenau, Rua Antônio da Veiga 140, Blumenau, Santa Catarina, CEP 89012-900, Brasil. E-mail: cezimmer@furb.br.

Anexo. Lista sistemática das aves registradas no município de Benedito Novo, Santa Catarina, Brasil. Registro: B = bibliografia; (EB) = espécies com registro no eBird; F = fotografia; G = gravação da vocalização; (ML) = espécies com registro na Macaulay Library; O = observação; (W) = espécies com registro no WikiAves. Endemismo: BR = espécie endêmica do Brasil; MA = espécie endêmica da Mata Atlântica. * = espécie exótica introduzida no Brasil; ** = espécie visitante sazonal, oriunda do Hemisfério Norte.

Táxon	Nome vernáculo	Registro
TINAMIFORMES		
Tinamidae (3)		
Crypturellus obsoletus	inambuguaçu	O, F, G
Crypturellus tataupa	inambu-chintã	O
Rhynchotus rufescens	perdiz	F (ML)
ANSERIFORMES		
Anatidae (2)		
Cairina moschata	pato-do-mato	O, F
Amazonetta brasiliensis	marreca-ananaí	O, F
GALLIFORMES		
Cracidae (2)		
Penelope obscura	jacuguaçu	O, F
Ortalis squamata [BR, MA]	aracuã-escamoso	O, F
Odontophoridae (1)		
Odontophorus capueira [MA]	uru	O

Táxon	Nome vernáculo	Registro
COLUMBIFORMES		
Columbidae (10)		
Columba livia *	pombo-doméstico	O, F
Patagioenas picazuro	pomba-asa-branca	O, F
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	O, F
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	O, F (W), G
Geotrygon montana	pariri	O, F (W)
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	O, F, G
Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca	F (W)
Zenaida auriculata	avoante	O, F
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	O, F
Columbina picui	rolinha-picuí	F (W)
CUCULIFORMES		
Cuculidae (4)		
Guira guira	anu-branco	O, F
Crotophaga ani	anu-preto	O, F
Tapera naevia	saci	O, G (ML)
Piaya cayana	alma-de-gato	O, F, G
NYCTIBIIFORMES		
Nyctibiidae (1)		
Nyctibius griseus	urutau	O, F (W)
CAPRIMULGIFORMES		
Caprimulgidae (1)		
Lurocalis semitorquatus	tuju	O (EB)
APODIFORMES		
Apodidae (5)		
Cypseloides fumigatus	taperuçu-preto	O (EB)
Cypseloides senex	taperuçu-velho	O
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca	O, F
Chaetura cinereiventris	andorinhão-de-sobre-cinzento	O, F
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal	O, F
Trochilidae (17)		
Florisuga fusca	beija-flor-preto	O, F
Phaethornis squalidus [BR, MA]	rabo-branco-pequeno	O, F
Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado	O
Phaethornis eurynome [MA]	rabo-branco-de-garganta-rajada	O, F, G
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	F (W)
Lophornis magnificus [BR]	topetinho-vermelho	O, F
Lophornis chalybeus [MA]	topetinho-verde	O
Heliodoxa rubricauda [BR, MA]	beija-flor-rubi	O, F (W)
Calliphlox amethystina	estrelinha-ametista	O, F
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho	O

Táxon	Nome vernáculo	Registro
Stephanoxis loddigesii [MA]	beija-flor-de-topete-azul	O, F
Thalurania glaucopis [MA]	beija-flor-de-fronte-violeta	O, F
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	O, F
Aphantochroa cirrochloris [BR]	beija-flor-cinza	O, F
Chrysuronia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	O, F
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	O, F, G
Chionomesa fimbriata	beija-flor-de-garganta-verde	O, F
GRUIFORMES		
Aramidae (1)		
Aramus guarauna	carão	O, F
Rallidae (4)		
Pardirallus nigricans	saracura-sanã	O, F, G
Pardirallus sanguinolentus	saracura-do-banhado	O, F
Aramides saracura [MA]	saracura-do-mato	O, F, G
Gallinula galeata	galinha-d'água	O, F, G
CHARADRIIFORMES		
Charadriidae (1)		
Vanellus chilensis	quero-quero	O, F, G
Recurvirostridae (1)		
Himantopus melanurus	pernilongo-de-costas-brancas	O
Scolopacidae (2)		
Gallinago paraguaiae	narceja	O, F
*Tringa flavipes***	maçarico-de-perna-amarela	O, F
Jacanidae (1)		
Jacana jacana	jaçanã	O, F
SULIFORMES		
Phalacrocoracidae (1)		
Nannopterum brasilianum	biguá	O, F
PELECANIFORMES		
Ardeidae (8)		
Nycticorax nycticorax	socó-dorminhoco	O, F
Butorides striata	socozinho	O, F
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	O, F
Ardea cocoi	garça-moura	O, F
Ardea alba	garça-branca-grande	O, F
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	O, F
Pilherodius pileatus	garça-real	O, F (W)
Egretta thula	garça-branca-pequena	O, F
Threskiornithidae (3)		
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	O, F
Phimosus infuscatus	tapicuru	O, F
Theristicus caudatus	curicaca	O, F

Táxon	Nome vernáculo	Registro
CATHARTIFORMES		
Cathartidae (3)		
Sarcoramphus papa	urubu-rei	O, F
Coragyps atratus	urubu-preto	O, F
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	O, F
ACCIPITRIFORMES		
Accipitridae (12)		
Elanoides forficatus	gavião-tesoura	O, F
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	O (EB)
Spizaetus melanoleucus	gavião-pato	O, F
Spizaetus ornatus	gavião-de-penacho	O, F
Harpagus diodon	gavião-bombachinha	O, F
Ictinia plumbea	sovi	O, F
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo	B
Amadonastur lacernulatus [BR, MA]	gavião-pombo-pequeno	O, F
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	O, F
Parabuteo leucorrhous	gavião-de-sobre-branco	O
Pseudastur polionotus [MA]	gavião-pombo-grande	O, F, G
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	O, F
STRIGIFORMES		
Tytonidae (1)		
Tyto furcata	suindara	O
Strigidae (5)		
Megascops sanctaecatarinae [MA]	corujinha-do-sul	O, F
Pulsatrix koeniswaldiana [MA]	murucututu-de-barriga-amarela	O, F
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	O, F
Asio clamator	coruja-orelhuda	O, F
Asio stygius	mocho-diabo	O
TROGONIFORMES		
Trogonidae (2)		
Trogon surrucura	surucuá-variado	O, F, G
Trogon chrysochloros	surucuá-dourado	O, F
CORACIIFORMES		
Momotidae (1)		
Baryphthengus ruficapillus [MA]	juruva	O, F, G
Alcedinidae (3)		
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	O, F
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	O, F
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	O, F
PICIFORMES		
Ramphastidae (2)		
Ramphastos dicolorus [MA]	tucano-de-bico-verde	O, F

Táxon	Nome vernáculo	Registro
Selenidera maculirostris [MA]	araçari-poca	O, F, G (W)
Picidae (10)		
Picumnus temminckii [MA]	picapauzinho-de-coleira	O, F, G
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	O, F
Melanerpes flavifrons [MA]	benedito-de-testa-amarela	O, F
Veniliornis spilogaster	pica-pau-verde-carijó	O, F
Campephilus robustus [MA]	pica-pau-rei	O, F (W)
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	O
Celeus galeatus [MA]	pica-pau-de-cara-canela	O, F, G (W)
Piculus aurulentus [MA]	pica-pau-dourado	O, F
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	O, F
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	O, F
FALCONIFORMES		
Falconidae (7)		
Micrastur ruficollis	falcão-caburé	O, F (W)
Caracara plancus	carcará	O, F
Milvago chimachima	carrapateiro	O, F
Milvago chimango	chimango	B
Falco sparverius	quiriquiri	O, F
Falco rufigularis	cauré	O, F
Falco femoralis	falcão-de-coleira	O, F
PSITTACIFORMES		
Psittacidae (9)		
Brotogeris tirica [BR, MA]	periquito-rico	O, F
Pionopsitta pileata [MA]	cuiú-cuiú	O, F
Triclaria malachitacea [BR, MA]	sabiá-cica	O, F,G
Pionus maximiliani	maitaca-verde	O, F
Amazona vinacea [MA]	papagaio-de-peito-roxo	O, F
Forpus xanthopterygius	tuim	O, F, G
Pyrrhura frontalis [MA]	tiriba-de-testa-vermelha	O, F
Primolius maracana	maracanã	O, F, G (W)
Psittacara leucophthalmus	periquitão	O, F
PASSERIFORMES		
Thamnophilidae (15)		
Rhopias gularis [BR, MA]	choquinha-de-garganta-pintada	O, F (W)
Dysithamnus stictothorax [BR, MA]	choquinha-de-peito-pintado	O, F, G (W)
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	O, F
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	O
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	O, F
Hypoedaleus guttatus [MA]	chocão-carijó	O, F
Batara cinerea	matracão	O, F
Mackenziaena leachii [MA]	borralhara-assobiadora	O

Táxon	Nome vernáculo	Registro
Mackenziaena severa [MA]	borralhara	O, F
Myrmoderus squamosus [BR, MA]	papa-formiga-de-grota	O, F
Pyriglena leucoptera [MA]	papa-taoca-do-sul	O, F
Drymophila ferruginea [BR, MA]	dituí	O, F, G (W)
Drymophila rubricollis [MA]	choquinha-dublê	O, F, G (W)
Drymophila ochropyga [BR, MA]	choquinha-de-dorso-vermelho	O, F
Drymophila malura [MA]	choquinha-carijó	O
Conopophagidae (1)		
Conopophaga lineata	chupa-dente	O, F
Grallariidae (2)		
Grallaria varia	tovacuçu	O
Cryptopezus nattereri [MA]	pinto-do-mato	O, G (ML)
Rhinocryptidae (3)		
Psilorhamphus guttatus [MA]	tapaculo-pintado	O
Eleoscytalopus indigoticus [BR, MA]	macuquinho	O, G
Scytalopus speluncae [BR, MA]	tapaculo-preto	O, F
Formicariidae (2)		
Chamaeza campanisona	tovaca-campainha	O, F
Chamaeza ruficauda [MA]	tovaca-de-rabo-vermelho	O (EB)
Scleruridae (1)		
Sclerurus scansor [MA]	vira-folha	O
Dendrocolaptidae (7)		
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	O, F, G
Dendrocincla turdina [MA]	arapaçu-liso	O, F
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande	O, F
Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-de-garganta-branca	O, F
Xiphorhynchus fuscus [MA]	arapaçu-rajado	O, F
Campylorhamphus falcularius [MA]	arapaçu-de-bico-torto	F (ML)
Lepidocolaptes falcinellus	arapaçu-escamoso-do-sul	O, F
Xenopidae (2)		
Xenops minutus	bico-virado-miúdo	O
Xenops rutilans	bico-virado-carijó	O, F
Furnariidae (16)		
Furnarius rufus	joão-de-barro	O, F
Lochmias nematura	joão-porca	O, F, G
Cichlocolaptes leucophrus [BR, MA]	trepador-sobrancelha	O, G (ML)
Heliobletus contaminatus [MA]	trepadorzinho	O, F (ML)
Philydor atricapillus [MA]	limpa-folha-coroado	O, F
Anabacerthia amaurotis [MA]	limpa-folha-miúdo	O, F
Anabacerthia lichtensteini [MA]	limpa-folha-ocráceo	O, F
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	O, F
Dendroma rufa	limpa-folha-de-testa-baia	O, F

Táxon	Nome vernáculo	Registro
Automolus leucophthalmus [MA]	barranqueiro-de-olho-branco	O, F
Leptasthenura setaria [MA]	grimpeiro	O, F
Anumbius annumbi	cochicho	F (ML)
Cranioleuca obsoleta [MA]	arredio-oliváceo	O, F
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	O (EB)
Synallaxis ruficapilla [MA]	pichororé	O, F
Synallaxis spixi	joão-teneném	O, F, G (W)
Pipridae (3)		
Ilicura militaris [BR, MA]	tangarazinho	O, F
Chiroxiphia caudata [MA]	tangará	O, F (W), G
Manacus manacus	rendeira	O
Cotingidae (2)		
Carpornis cucullata [BR, MA]	corocoxó	O, F, G
Procnias nudicollis [MA]	araponga	O, F, G
Tityridae (6)		
Schiffornis virescens [MA]	flautim	O, G
Tityra cayana	anambé-branco-de-rabo-preto	O, F
Pachyramphus viridis	caneleiro-verde	O
Pachyramphus castaneus	caneleiro	O, F
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	O, F
Pachyramphus validus	caneleiro-de-chapéu-preto	O
Oxyruncidae (1)		
Oxyruncus cristatus	araponga-do-horto	O, F
Platyrinchidae (1)		
Platyrinchus mystaceus	patinho	O, F
Rhynchocyclidae (8)		
Mionectes rufiventris	abre-asa-de-cabeça-cinza	O, F
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	O, F (W)
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	O, F
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	O, F
Todirostrum poliocephalum [BR, MA]	teque-teque	O, F
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó	O, G
Myiornis auricularis [MA]	miudinho	O, F
Hemitriccus obsoletus [MA]	catraca	O
Tyrannidae (33)		
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro	O, F (W)
Tyranniscus burmeisteri	piolhinho-chiador	O, F, G
Camptostoma obsoletum	risadinha	O, F, G
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	O (EB)
Elaenia parvirostris	tuque-pium	O, F
Elaenia mesoleuca	tuque	O
Elaenia obscura	tucão	O (EB)

Táxon	Nome vernáculo	Registro
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta	O
Phyllomyias virescens [MA]	piolhinho-verdoso	O, F
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	O, F, G
Phyllomyias griseocapilla [BR, MA]	piolhinho-serrano	O, F
Serpophaga nigricans	joão-pobre	O, F
Serpophaga subcristata	alegrinho	O, F, G
Attila phoenicurus	capitão-castanho	O, F (W), G
Attila rufus [BR, MA]	capitão-de-saíra	O, F, G
Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata	F (W)
Myiarchus swainsoni	irré	O, F, G
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	O, F, G
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	O, F
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	O, F, G (W)
Megarynchus pitangua	nei-nei	O
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	O, F
Tyrannus melancholicus	suiriri	O, F, G
Tyrannus savana	tesourinha	O, F
Empidonomus varius	peitica	O, F
Colonia colonus	viuvinha	O, F
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	O, F
Muscipipra vetula [MA]	tesoura-cinzenta	O, F
Myiophobus fasciatus	filipe	O, F
Lathrotriccus euleri	enferrujado	O, F (W)
Contopus cinereus	papa-moscas-cinzento	O, F, G
Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno	O, F (W)
Knipolegus cyanirostris	maria-preta-de-bico-azulado	O, F
Vireonidae (3)		
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	O, F
Hylophilus poicilotis [MA]	verdinho-coroado	O, F
Vireo chivi	juruviara	O, F
Corvidae (2)		
Cyanocorax caeruleus [MA]	gralha-azul	O, F
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça	O, F (W), G
Hirundinidae (7)		
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	O, F
Alopochelidon fucata	andorinha-morena	O
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	O, F
Progne tapera	andorinha-do-campo	O, F
Progne subis **	andorinha-azul	O, F (W)
Progne chalybea	andorinha-grande	O, F
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco	O, F

Táxon	Nome vernáculo	Registro
Troglodytidae (1)		
Troglodytes musculus	corruíra	O, F
Polioptilidae (1)		
Ramphocaenus melanurus	chirito	G (W)
Turdidae (6)		
Turdus flavipes	sabiá-una	O, F, G
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	O, F
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	O, F
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	O, F
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro	O
Turdus albicollis	sabiá-coleira	O, F
Mimidae (1)		
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	O, F
Estrildidae (1)		
Estrilda astrild *	bico-de-lacre	O, F
Passeridae (1)		
Passer domesticus *	pardal	O, F
Motacillidae (1)		
Anthus hellmayri	caminheiro-de-barriga-acanelada	F (ML)
Fringillidae (5)		
Spinus magellanicus	pintassilgo	O, F, G
Cyanophonia cyanocephala	gaturamo-rei	O
Euphonia chalybea [MA]	cais-cais	O, F
Euphonia violacea	gaturamo-verdadeiro	O, F
Euphonia pectoralis [MA]	ferro-velho	O, F
Passerellidae (1)		
Zonotrichia capensis	tico-tico	O, F, G
Icteridae (9)		
Leistes superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	O, F (ML)
Cacicus chrysopterus	tecelão	O, F
Cacicus haemorrhous	guaxe	O, F
Icterus pyrrhopterus	encontro	F (W)
Molothrus rufoaxillaris	chupim-azeviche	O, F (ML)
Molothrus bonariensis	chupim	O, F
Gnorimopsar chopi	pássaro-preto	O, F
Agelaioides badius	asa-de-telha	O, F
Pseudoleistes guirahuro	chupim-do-brejo	O, F
Parulidae (4)		
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	O, F
Setophaga pitiayumi	mariquita	O, F, G
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	O, F, G
Basileuterus culicivorus	pula-pula	O, F

Táxon	Nome vernáculo	Registro
Mitrospingidae (1)		
Orthogonys chloricterus [BR, MA]	catirumbava	O, F
Cardinalidae (3)		
Habia rubica	tiê-de-bando	O, F, G
Amaurospiza moesta	negrinho-do-mato	F (ML)
Cyanoloxia glaucocaerulea	azulinho	O
Thraupidae (36)		
Orchesticus abeillei [BR, MA]	sanhaço-pardo	O
Chlorophanes spiza	saí-verde	O, F
Hemithraupis ruficapilla [BR, MA]	saíra-ferrugem	O, F, G
Tersina viridis	saí-andorinha	O, F
Dacnis nigripes [BR, MA]	saí-de-pernas-pretas	O
Dacnis cayana	saí-azul	O, F
Saltator similis	trinca-ferro	O, F, G
Saltator maxillosus [BR,MA]	bico-grosso	O, F
Saltator fuliginosus [MA]	bico-de-pimenta	O, F, G
Coereba flaveola	cambacica	O, F
Asemospiza fuliginosa	cigarra-preta	O, F (W)
Volatinia jacarina	tiziu	O, F
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	O, F
Coryphospingus cucullatus	tico-tico-rei	O, F
Tachyphonus coronatus [MA]	tiê-preto	O, F, G (W)
Sporophila frontalis [MA]	pixoxó	F (W)
Sporophila falcirostris [MA]	cigarrinha-do-sul	O
Sporophila caerulescens	coleirinho	O, F, G
Sporophila hypoxantha	caboclinho-de-barriga-vermelha	O
Sporophila angolensis	curió	O, F, G
Thlypopsis pyrrhocoma	cabecinha-castanha	O, F
Microspingus cabanisi	quete-do-sul	O, F
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	O
Sicalis flaveola	canário-da-terra	O, F
Haplospiza unicolor [MA]	cigarra-bambu	O, F (W)
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	O
Stephanophorus diadematus	sanhaço-frade	O, F, G
Thraupis sayaca	sanhaço-cinzento	O, F
Thraupis cyanoptera [BR, MA]	sanhaço-de-encontro-azul	O, F
Thraupis palmarum	sanhaço-do-coqueiro	O, F
Thraupis ornata [BR, MA]	sanhaço-de-encontro-amarelo	O, F
Stilpnia peruviana [BR, MA]	saíra-sapucaia	F (W)
Stilpnia preciosa	saíra-preciosa	O, F (W)
Tangara seledon [MA]	saíra-sete-cores	O, F, G
Tangara cyanocephala [MA]	saíra-militar	O, F
Tangara desmaresti [BR, MA]	saíra-lagarta	O, F

Distribution, seasonality and habitat of Ash-coloured Cuckoo *Micrococcyx cinereus* in the state of São Paulo, Brazil

Fabio Schunck, Fábio Luiz Barata and Marco Aurélio Galvão da Silva

Received 8 September 2021; final revision accepted 1 February 2022
Cotinga 44 (2022): 118–125
published online 1 July 2022

O papa-lagarta-cinzento *Micrococcyx cinereus* (Cuculidae) tem ampla distribuição na América do Sul, incluindo o Brasil. É considerado um migrante austral, pois se reproduz no sul de sua distribuição durante o verão e aparece no norte durante o inverno. O baixo número de registros publicados prejudica uma melhor avaliação do seu status de ocorrência, possíveis movimentações sazonais e ações de conservação. Com base neste cenário, realizamos uma revisão dos registros históricos e atuais disponíveis para o Estado de São Paulo, sudeste do Brasil. Foram consultados dados de literatura e plataformas ornitológicas online, além de registros inéditos de campo. Foram obtidos 23 registros produzidos ao longo dos últimos 64 anos, que mostram pela primeira vez, uma ampla ocorrência no Estado de São Paulo, incluindo a região litorânea e o entorno de grandes centros urbanos, com indícios de reprodução. Sua presença é mais representativa durante a primavera-verão, mas o aumento de ocorrências na região leste, principalmente no outono-inverno podem indicar movimentações sazonais longitudinais e o uso de novos ambientes, questões que precisam ser melhor investigadas por estudos mais amplos, que contemplem toda a área de ocorrência dessa espécie na América do Sul.

New World cuckoos in the genera *Coccyzus*, *Coccycua* and *Micrococcyx* number 13 species[15,33]. Ash-coloured Cuckoo *Micrococcyx cinereus* has uniform grey plumage, with a red orbital region and eyes. It inhabits scrub (*capoeira*) and forest edges in more open regions, such as *cerrado* and *caatinga*, but has been recorded also in anthropogenic environments[13,29,30]. The species is widely distributed in South America, in Argentina, Uruguay, Paraguay, Bolivia, Peru, Colombia and Brazil[27]. The fact that it breeds during the austral spring and summer in the south of its distribution, and occurs in the north during winter, has led several authors[29,30,32,34] to consider the species to be a possible austral migrant, a hypothesis yet to be confirmed[27].

In Brazil, *M. cinereus* occurs from Rio Grande do Sul, where it breeds in the summer[1], north to southern Amazonia, where the species appears to occur solely during the austral winter[29,34], with irregular occurrences year-round in other parts of the country[20,30,32]. There were only four published records in São Paulo between 1957 and 2003, in the west and centre-north of the state, where the species is considered a summer visitor[37]. There are just two more recent records (2003–10), one in the centre-east in late summer and the other in the west (date not reported)[3,13]. The small number of records in São Paulo has prevented an analysis of the species' status in the state, where it is classified as Data Deficient[6]. Ash-coloured Cuckoo is in need of further study throughout its entire distribution[27]. Based on this, we reviewed available historical and recent records of the species in São Paulo, and present a new record for the coast of south-east Brazil.

Methods

Study area.—The study area is the state of São Paulo, south-east Brazil (Fig. 1), which is largely deforested, with only 22.9% of native vegetation remaining; 19.3% Atlantic Forest and 1% Cerrado[9,28]. Atlantic Forest is represented by humid forests in the east of the state (dense ombrophilous forest) and drier forests (seasonal semi-deciduous forests) in the centre and west. The Cerrado occupies a small area in the centre-north, whilst the coast has large areas of *restinga* (herbaceous, shrubby and arboreal vegetation on sandy soil) and some mangrove[28].

Data compilation.—Occurrence data were obtained via searches of the literature (scientific, books, and 'grey') and ornithological collections in natural history museums (via the GBIF online platform; https://www.gbif.org) and a request to the Peabody Museum, Yale University (YPM). Online ornithological platforms, WikiAves (https://www.wikiaves.com.br), eBird (https://ebird.org), xeno-canto (https://www.xeno-canto.org) and Táxeus (https://www.taxeus.com.br) were also consulted (up to 5 May 2021). Records without specific locality were assigned to the central point of their respective municipality, and those published on online platforms and subsequently in the literature were cited for both sources, but only counted in the first category. Records were classified as historical (1957–2003) or contemporary (post-2003), with the first period covering both museum data and field observations. Taxonomy follows the Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos[25].

We visited two localities in the municipality of Peruíbe, on the central-south coast of São

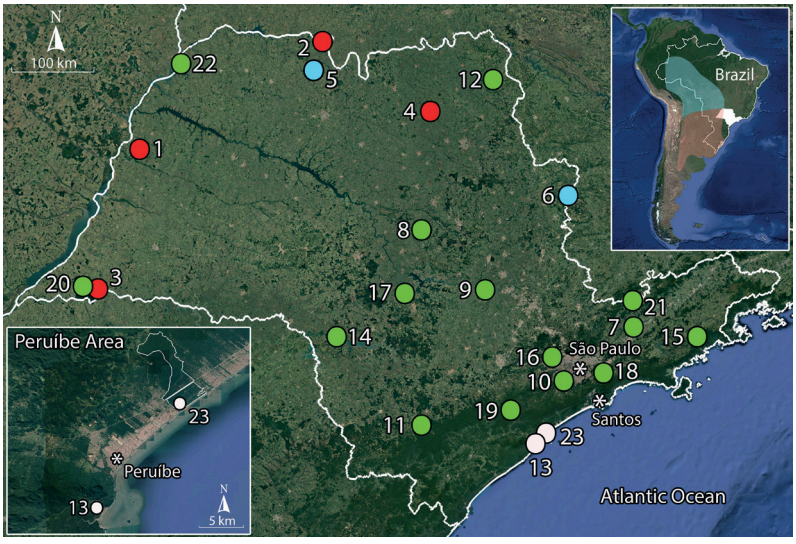


Figure 1. Records of Ash-coloured Cuckoo *Micrococcyx cinereus* in the state of São Paulo, Brazil. Inset: South American distribution, with blue indicating the non-breeding distribution and brown the breeding area[2]. Red dots = historical records (literature); blue = contemporary records (literature); green = contemporary records (online platforms); white = field records. The numbers refer to the localities listed in Table 1. The white polygon on the map of Peruíbe delineates the Terra Indígena Piaçaguera. © Google Earth (Image Landsat/ Copernicus 2020).

Figure 2. Specimens of Ash-coloured Cuckoo *Micrococcyx cinereus* collected by A. M. Olalla at Nova Independência, São Paulo, and held at the Peabody Museum, Yale University; top to bottom, YPM 80408, 80409 and 100067 (Kristof Zyskowski)

Figure 3. Habitat used by Ash-coloured Cuckoo *Micrococcyx cinereus* in Terra Indígena Piaçaguera, formed of medium and tall *restinga* (Fábio Barata)

Figure 4. Adult Ash-coloured Cuckoo *Micrococcyx cinereus*, Terra Indígena Piaçaguera, Peruíbe, São Paulo, 4 May 2021; sequence A–I shows the capture and ingestion of a caterpillar, with the red circle indicating its initial location (Fabio Schunck)

Paulo: (1) Guaraú (24°21'50.4"S 47°01'26.2"W; 15 m elevation), a small urban centre in the lee of the Serra da Juréia; and (2) Terra Indígena Piaçaguera (24°16'3.22"S 46°55'39.08"W; 15 m), belonging to the Guarani ethnic group. Piaçaguera encompasses c.2,773.79 ha and is located in a *restinga* c.250 m from the beach, and near the urban area of Peruíbe (Fig. 1). A ten-hour field survey was undertaken in May 2021 to search for austral winter migrant birds. Three additional visits were made by FB on 8, 12 and 16 May 2021, for a total of three hours. Field work used binoculars and cameras. Complete lists of birds recorded during our observations are available via eBird (Guaraú and Peruíbe general area), with two specific lists (S34813615 and S87207119) of records during this survey.

Results

Some 23 records were obtained for the state of São Paulo; 21 from secondary sources and two field records. Four secondary records are historical and 17 of them are contemporary. Among historical records are three specimens collected by A. M. Olalla in 1957, the only ones for the state of São Paulo (Fig. 2). Among contemporary records, two are from the published literature[3,13], ten from WikiAves, seven from eBird and one from Táxeus, with some duplication on the two online platforms. Only one author mentioned the number of individuals observed—two, one possibly a juvenile[13] (Fig. 1, Table 1).

Two records were made in the municipality of Peruíbe over 21 years of field observations (visits by the authors and FB's period of residence). The first record, undocumented, was made by FB on 26 February 2017 at Guaraú, when an adult was seen on a high sandbank. The second record was made by all three of us on 4 May 2021 in the Terra Indígena Piaçaguera (15 km north-east of the first record), on the outskirts of Peruíbe (Fig. 1, Table 1). An adult was observed at c.10h30, c.5 m above ground, near a natural pond at the edge of a mid-sized *restinga*. It was feeding on small caterpillars taken from the surface of leaves (Figs. 3–4). Following playback, the bird moved c.50 m to a point at the forest edge, landing in the canopy but not vocalising. Four days later, FB observed what was presumably the same bird, in the same location, feeding on caterpillars in the same tree (Table 1).

The 23 records are from 23 different localities in 20 municipalities, six in the west of the state, five in the centre and 12 in the east. Only three municipalities (including Peruíbe) possess multiple records on different dates, of which only Teodoro

Table 1. Records of Ash-coloured Cuckoo *Micrococcyx cinereus* in the state of São Paulo, Brazil. For the spatial distribution of these records, see Fig. 1. eBird species lists and Macaulay Library photos are identified by the codes S and ML, respectively; WikiAves images are identified by the code WA. YPM = Peabody Museum, Yale University.

No.	Locality	Coordinates	Municipality	Season	Date	Record type	Observer/ collector	Source
1	Near the Paraná River	21°06'28.24"S 51°29'28.27"W	Nova Independência	summer	30 January and 6 February 1957	specimens	A. M. Olalla	Willis & Oniki[36], YPM 80408, 80409 and 100067 (K. Zyskowski *in litt.* 2021).
2	Estação Ecológica Paulo de Faria	19°56'58.88"S 49°31'21.09"W	Paulo de Faria	summer	summer	sight record	E. O. Willis	Willis & Oniki[37]
3	Parque Estadual Morro do Diabo	22°31'59.30"S 52°10'10.26"	Teodoro Sampaio	summer	14 January 1983	sight record	E. O. Willis	Willis & Oniki[36]
4	Fazenda Bela Vista	20°53'S 48°10'W	Pontal	winter	18 June 1991	sight record	J. F. Pacheco	Pacheco[24]
5	Fragmento P7	20°19'26.27"S 49°30'29.34"W	Palestina	winter	26 July 2008	sight record	A. Bispo	Bispo *et al.*[3]
6	Bairro do Marco Divisório	21°50'51"S 46°41'04"W	Águas da Prata	spring	18 March 2010	photo	F. I. de Godoy	Godoy[13] (WA 268308)
7	Banhado Via Oeste	23°12'53.6"S 45°55'18.8"W	São José dos Campos	spring	18 October 2011	photo	M. Eugênio	S44862512, ML 96061871
8	Dourado	22°06'44.35"S 48°18'52.15"W	Dourado	summer	28 February 2013	photo	C. Martins & M. Reppening	WA 898959
9	Piracicaba	22°44'15.21"S 47°38'41.98"W	Piracicaba	autumn	18 April 2013	photo	F. I. de Godoy & V. Robinson	WA 952277
10	Parque Municipal Linear Nove de Julho	23°43'14.62"S 46°42'55.84"W	São Paulo	autumn	8 May 2013	photo	G. Durante	WA 955972
11	Parque Estadual Intervales	24°15'52.4"S 48°25'03.1"W	Ribeirão Grande	spring	18 December 2013	sight record	R. Intervales	S45535700
12	Cidade de Franca	20°32'30.45"S 47°23'55.35"W	Franca		unknown	unknown	Several observers	Garcia *et al.*[12]
13	Guaraú	24°21'50.4"S 47°01'26.2"W	Peruíbe	summer	26 February 2017	sight record	F. Barata	S34813615
14	Estrada do Cascavel	23°11'51.66"S 49°22'57.48"W	Piraju	autumn	10 April 2017	photo	A. G. Salgado & C. G. Bianchini	WA 2522144
15	Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual Serra do Mar	23°21'17.5"S 45°06'17.6"W	São Luiz do Paraitinga	autumn	1 May 2017		D. Bucci	WA 2545761, S36494354

No.	Locality	Coordinates	Municipality	Season	Date	Record type	Observer/ collector	Source
16	Condomínio Fazendinha	23°33'14.9"S 46°51'31.5"W	Carapicuiba	summer	16 February 2018	sight record	F. Lotto	S42853683
17	São Manoel	22°44'45.0"S 48°34'07.0"W	São Manoel	spring	27 September 2018	photo	J. S. & A. Janas	WA 3127236, S48848994
18	Mogi das Cruzes	23°39'18.2"S 46°11'03.2"W	Mogi das Cruzes	spring	16 November 2018	sight record	K. Barbosa	S49967369
19	Legado das Águas—sede	24°01'48.7"S 47°21'08.9"W	Miracatu	autumn	22 March 2019	photo	D. Bucci, C. Azevedo, C. & R. Hatt	WA 3312886, S54118537
20	Parque Estadual Morro do Diabo—SP 613	22°31'28.26"S 52°18'19.23"W	Teodoro Sampaio	autumn	2 May 2019	photo	H. Faria	WA 3346512
21	Terras Altas, Serra dos Poncianos, São Francisco Xavier	22°52'41.8"S 45°58'10.3"W	São José dos Campos	spring	21 October 2019	photo	E. Muscat & E. Laura	WA 3538642, S60823992
22	Rubinéia	20°10'28.16"S 51°00'05.24"W	Rubinéia	summer	12–24 March 2021	photo	Several authors	WA 4231658
23	Terra Indígena Piaçaguera	24°16'03.22"S 46°55'39.08"W	Peruíbe	autumn	4 May 2021	photo	F. Schunck, F. Barata & M. Silva	present study, WA 4297496, S87207119
				autumn	8 May 2021	sight record	F. Barata	present study, S87457743

Sampaio has both historical and contemporary records (Fig. 1, Table 1).

The total number of records by date / season involves six occurrences in spring (22 September–21 December), seven in summer (21 December–20 March), seven in autumn (20 March–21 June) and two in winter (21 June–22 September). Seasonal occurrence by region within the state (west, centre and east) is strongly biased to regions with more records, namely the west and east, but well balanced in the centre, where there were fewer records (Fig. 5, Table 1).

Discussion

Twenty-three records over the last 64 years might appear rather few, but are relevant given the relatively uncommon presence of *M. cinereus* in interior Brazil. Until recently, the species was known in São Paulo from only four records over a period of 46 years (1957–2003), and it was considered to be restricted to the west of the state and to occur only in summer[37]. However, Willis & Oniki[37] overlooked a 1991 winter record[24]. From 2003 to 2010, only two new records were made, one in winter in the west[3] and one in the centre-east at the end of summer[13], expanding the area of occurrence, but still insufficient to infer anything concerning austral migration. This scenario has changed in the last ten years (2011–21), with 17 new records being obtained, or 74% of the available data. Twelve records were made by birdwatchers and photographers who uploaded their observations to online public platforms, showing the importance of these for relevant ornithological data. All of these records, made since 2011, were made available on such platforms, allowing a technical assessment, whose results contribute to the expansion of knowledge[14].

The current dataset shows that *M. cinereus* is widely distributed geographically in the state of São Paulo. Its presence in the west and centre has been known, but presence in the east is novel. The species' occurrence in eastern São Paulo might be related to the increasing number of birdwatchers over the last decade[10,35]. However, given that this region is in the better-studied part of São Paulo, with hundreds of published studies[37] and visits by birdwatchers since the 1950s[11,21], the absence

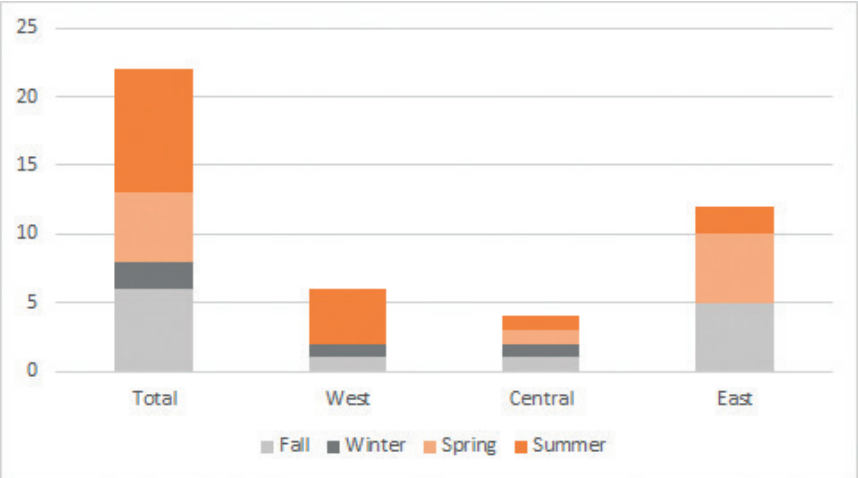


Figure 5. Numbers of records (y axis) of Ash-coloured Cuckoo *Micrococcyx cinereus* by region and season in the state of São Paulo, Brazil.

of previous data leads us to consider a second hypothesis. The growing number of records over the last ten years may indicate a possible geographic variation in habitat use. First, degradation of natural environments in the state's interior, where the species occurred historically (more recently in small forest fragments), has led individuals to seek resources in larger fragments further east. Recent years have witnessed changes in the migratory routes of some bird species in different regions of the world due to anthropogenic factors and climate change[8,26], which possibility might also apply to *M. cinereus*?

The presence of a species typical of interior São Paulo in coastal habitats, where it had not previously been seen[4,7,23,31,37] is also remarkable. However, this cuckoo had already been found on the south-east coast of Brazil in June 1989, when one was collected in open shrubby *restinga* in Rio de Janeiro (Maricá)[22]. The occurrence of *M. cinereus* on the Brazilian coast is still little known, but the increase in records in recent years[10,35] indicates that *restinga* and other coastal environments are also used by the species at some seasons, although this pattern requires further investigation.

The species' presence in São Paulo in the coldest and driest period of the year (autumn / winter) has not been reported previously. However, most records were during the warmest period (spring–summer), partially corroborating the hypothesis of the species being 'summer birds'[37]. As western São Paulo is south of the known winter-only range of *M. cinereus* and on the edge of the area designated as 'breeding'[2] (Fig. 1), its presence during the warmest season was expected. In 2010, the discovery of an adult accompanied by a 'smaller individual'[13] with different plumage led Godoy[13] to consider the latter a possible immature, suggesting that the species might breed in São Paulo. Of the nine records from autumn / winter, five are in the east of the state, two in the central region and two in the west, supporting the hypothesis of some type of longitudinal movement, whereby birds would move east in the coolest season, as suggested for Dinelli's Doradito *Pseudocolopteryx dinelliana* and Dark-throated Seedeater *Sporophila ruficollis* in South America[5,19]. Occurrence of *M. cinereus* during autumn / winter in eastern Brazil needs further investigation.

M. cinereus is a typical forest edge species, but contemporary evidence, mainly from eastern São Paulo state, shows occurrence in different habitats, including well-preserved forest, such as in the Serra do Mar (two localities), and the immediate environs of cities, such as the Metropolitan Region of São Paulo (three localities), the largest urban sprawl in South America with c.21.5 million inhabitants[16] (Fig. 1). Its occurrence in largely forested regions had not yet been reported for São Paulo, as records were concentrated in the west of the state where only fragments remain, but it has been found in forests in southern Amazonia[34]. Use of anthropogenic areas by the species was already reported[13], but it seems to be more regular in south-east Brazil.

Only two contemporary localities where the species has been detected over a few consecutive days are available: Rubinéia and Peruíbe (Fig. 1, Table 1). At the former, one stayed c.12 days in the region, whilst at the latter we observed another over an interval of four days, always in the same tree.

This work updates distributional data of *M. cinereus* in the state of São Paulo, but a broader review of the entire geographic distribution of this species in South America is needed, based on historical and current data sources, so that its area of occurrence can be updated and possible seasonal shifts, if they do occur, can be better understood. The migration of many bird species in

South America is still poorly known and the need for modern studies, employing tracking technology, is clear[17,18].

Acknowledgements

We are grateful to the following institutions and people: José Fernando Pacheco and Arthur Bispo for relevant information; Kristof Zyskowski for information concerning, and images of, the specimens at the Peabody Museum, Yale University; T. V. V. Costa, S. R. Posso and A. Gomes for their reviews of the manuscript; and Paulo Rogério for adjusting some of the images.

References

1. Belton, W. (1994) *Aves do Rio Grande do Sul*. São Leopoldo: Ed. Unisinos.
2. BirdLife International (2021) Species factsheet: *Coccycua cinerea*. https://www.birdlife.org (accessed 5 May 2021).
3. Bispo, A. A., Hasui, E. & Pedro, W. A. (2012) Aves da região noroeste do estado de São Paulo. In: Junior, O. N. (ed.) *Fauna e flora de fragmentos florestais remanescentes da região noroeste do Estado de São Paulo*. Ribeirão Preto: Ed. Holos.
4. Bokermann, M. & Pivelli, S. R. P. (2019) Avifauna de Bertioga - Inventários do Clube de Observação de Aves de Bertioga. *Unisanta BioScience* 8: 218–249.
5. Bostwick, K. (2020) Dinelli's Doradito (*Pseudocolopteryx dinelliana*), version 1.0. In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. & de Juana, E. (eds.) *Birds of the world*. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. https://doi.org/10.2173/bow.dindor2.01 (accessed 14 May 2021).
6. Bressan, P. M., Kierulff, M. C. M. & Sugieda, A. M. (2009) *Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo - vertebrados*. São Paulo: Imprensa Oficial.
7. Cavarzere, V., Costa, T. V. V., Benedicto, G. A., Moreira-Lima, L. & Silveira, L. F. (2014) Continued bird surveys in southeastern coastal Brazilian Atlantic forests and the importance of conserving elevational gradients. *Rev. Bras. Orn*. 22: 381–407.
8. Cox, G. W. (2010) *Bird migration and global change*. Washington DC: Island Press.
9. Dean, W. (2004) *A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*. First edn. São Paulo: Companhia das Letras.
10. eBird (2021) eBird: an online database of bird distribution and abundance. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. https://www.ebird.org (accessed 5 May 2021).
11. Forrester, B. C. (1993) *Birding Brazil. A check-list and site guide*. Irvine, UK: John Geddes Printers.
12. Garcia, G., Amorin, C., Torralvo, K., Fernando, D. & Borges, L. (2021) Lista de aves da Cidade de Franca - SP. Táxeus. https://www.taxeus.com.br/lista/245 (accessed 5 May 2021).
13. Godoy, F. I. (2010) Registro documentado de *Micrococcyx cinereus* (Cuculiformes: Cuculidae) no município de Águas da Prata, nordeste do Estado de São Paulo. *Atualidades Orn*. 156: 12–13.
14. Gura, T. (2013) Citizen science: amateur experts. *Nature* 496(7444): 259–261.
15. Hughes, J. (2006) Phylogeny of the cuckoo genus *Coccyzus* (Aves: Cuculidae): a test of monophyly. *Syst. Biodivers*. 4: 483–488.
16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2020) Conheça cidades e estados do Brasil. https://cidades.ibge.gov.br (accessed 2 May 2021).
17. Jahn, A. E., Levey, D. J. & Smith, K. G. (2004) Reflections across hemispheres: austral migration is key to a system-wide approach to New World bird migration. *Auk* 121: 1005–1013.
18. Jahn, A. E., Seavy, N. E., Bejarana, V., Guzmán, M. B., Provinciato, I. C. C., Pizo, M. A. & MacPherson, M. (2016) Intra-tropical migration and wintering areas of Fork-tailed Flycatchers (*Tyrannus savana*) breeding in São Paulo, Brazil. *Rev. Bras. Orn*. 24: 116–121.
19. Jaramillo, A. (2020) Dark-throated Seedeater (*Sporophila ruficollis*), version 1.0. In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. & de Juana, E. (eds.) *Birds of the world*. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. https://doi.org/10.2173/bow.datsee1.01 (accessed 2 May 2021).
20. Medcraft, J. (2009) Primeiro registro do papa-lagartas-cinzento, *Micrococcyx cinereus* (Cuculiformes: Cuculidae), para o Estado da Paraíba, Brasil. *Atualidades Orn*. 150: 15–15.
21. Mitchell, M. H. (1957) *Observations on birds of southeastern Brazil*. Toronto: University of Toronto.
22. Nacinovic, J. B. (2018) *As aves da baixada litorânea da Região Metropolitana da cidade do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Museu Nacional.
23. Olmos, F. & Silva & Silva, R. (2003) *Guará: ambiente, flora e fauna dos manguezais de Santos-Cubatão, Brasil*. First edn. São Paulo: Empresa das Artes.
24. Pacheco, J. F. (1992) Aves da fazenda Bela Vista, Pontal, SP. Relatório entregue à Foz do Mogi-Agrícola Ltda. (Unpubl. tech. rep.)
25. Pacheco, J. F., Silveira, L. F., Aleixo, A., Agne, C. E., Bencke, G. A., Bravo, G., Brito, G. R. R., Cohn-Haft, M., Maurício, G., Naka, L. N., Olmos, F., Posso, S., Lees, A. C., Figueiredo, L. F., Carrano, E., Guedes, R. C., Cesari, E., Franz, I., Schunck, F. & Piacentini, V. Q. (2021) Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee - second edition. *Orn. Res*. 29: 94–105.
26. Palacín, C., Alonso, J. C., Martin, C. A. & Alonso, J. A. (2017) Changes in bird migration patterns associated with human-induced mortality. *Conserv. Biol*. 31: 106–115.
27 Payne, R. B. (2020) Ash-colored Cuckoo (*Coccycua cinerea*), version 1.0. In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. & de Juana, E. (eds.) *Birds of the world*. Ithaca, NY: Cornell

Lab of Ornithology. https://doi.org/10.2173/bow.asccuc1.01 (accessed 2 May 2021).
28. São Paulo, Governo do Estado (2020) *Inventário florestal do Estado de São Paulo - 2020. Mapeamento da cobertura vegetal nativa*. São Paulo: Instituto Florestal.
29. Sick, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.
30. Sigrist, T. A. (2006) *Aves do Brasil, uma visão artística*. São Paulo: Ed. Avis Brasilis.
31. Simpson, R., Cavarzere, V. & Simpson, E. (2012) List of documented bird species from the municipality of Ubatuba, state of São Paulo, Brazil. *Pap. Avuls. Zool., São Paulo* 52: 233–254.
32. Somenzari, M., Amaral, P. P., Cueto, V. R., Guaraldo, A. C., Jahn, A. E., Lima, D. M., Lima, P. C., Lugarini, C., Machado, C. G., Martinez, J., Nascimento, J. L. X., Pacheco, J. F., Paludo, D., Prestes, N. P., Serafini, P. P., Silveira, L. F., Sousa, A. E. B. A., Sousa, N. A., Souza, M. A., Telino-Júnior, W. R. & Whitney, B. M. (2018) An overview of migratory birds in Brazil. *Pap. Avuls. Zool., São Paulo* 58: 1–66.
33. Sorenson, M. D. & Payne, R. B. (2005) Molecular systematics: cuckoo phylogeny inferred from mitochondrial DNA sequences. In: Payne, R. B. *The cuckoos*. Oxford: Oxford University Press.
34. Stotz, D. F., Lanyon, S. M., Schulenberg, T. S., Willard, D. E., Peterson, A. T. & Fitzpatrick, J. W. (1997) An avifaunal survey of two tropical forest localities on the middle Rio Jiparaná, Rondônia, Brazil. In: Remsen, J. V. (ed.) *Studies in Neotropical ornithology honoring Ted Parker*. *Orn. Monogr*. 48.
35. WikiAves (2021) WikiAves – a enciclopédia de aves do Brasil. https://www.wikiaves.org.br (accessed 5 May 2021).
36. Willis, E. O. & Oniki, Y. (1985) Bird specimens new for the state of São Paulo, Brazil. *Rev. Bras. Biol*. 45: 105–108.
37. Willis, E. O. & Oniki, Y. (2003) *Aves do Estado de São Paulo*. Rio Claro: Ed. Divisa.

Fabio Schunck
Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, Avenida Eugênio Bartolomai 386, CEP 04785-040, São Paulo, SP, Brazil. E-mail: fabio_schunck@yahoo.com.br.

Fábio Luiz Barata
Mochileiros—Hostel e Observação de Aves, Rua Manoel Raimundo 495, CEP 11750-000, Guaraú, Peruíbe, SP, Brazil. E-mail: pousadamochileiros@gmail.com.

Marco Aurélio Galvão da Silva
Sociedade para a Conservação das Aves do Brasil —Save Brasil, Rua Fernão Dias 219, cj. 2, CEP 05427-010, Pinheiros, São Paulo, SP, Brazil. E-mail: marcosama@gmail.com.

Primera descripción del nido y polluelos del Colibrí Picoespada *Ensifera ensifera* (Trochilidae)

William A. Arteaga-Chávez, Andrés E. León-Reyes, Luis Rodríguez, Dario Pullataxi Hipo y Jorge L. Cruz Alcívar

Received 11 November 2021; final revision accepted 1 April 2022
Cotinga 44 (2022): 126–132
published online 1 July 2022

Sword-billed Hummingbird *Ensifera ensifera* is widely distributed in the Andes from Venezuela to Bolivia. Despite this large distribution, its nest has never been reported and data on its breeding biology are scarce. Here, we provide the first detailed nesting data for the species based on opportunistic observations at three localities in Ecuador and Colombia. Nests were sited at forest borders: the first was placed inside a bush 3 m above ground, and the second in a tree 10 m above ground. They were cup-shaped and constructed of mosses and lichens. Each nest contained two nestlings, c.1 week old in one and c.2 weeks old in the other. We could not determine if the first nest was successful, but the nestlings fledged from the second. We estimate a nestling period of 24–25 days and a post-fledgling dependency period of 26 days. Like all hummingbirds, the female alone tended the nestlings, provisioning them from perches above the nest at sufficient distance to reach the gaping nestlings with her long bill. We also observed a female apparently provisioning vegetable fibres to nestlings at one nest, behaviour not previously reported in trochilids to our knowledge.

El Colibrí Picoespada *Ensifera ensifera* (Trochilidae) es uno de los colibríes más excepcionales porque su pico excede la longitud del cuerpo[21,26,27]. Pertenece a un género monotípico distribuido a lo largo de los Andes desde el occidente de Venezuela hasta el noroccidente de Bolivia, en bosques montanos y templados y en áreas de transición hacia el páramo, entre 2.500–3.400 m de altitud[17,27]. Su largo pico sugiere una dieta especialista, que ha motivado estudios sobre su ecología de alimenticia[11,14,25]. Sin embargo, su biología reproductiva sigue siendo un enigma para los expertos en colibríes y biología reproductiva[27]. Hilty & Brown[12] sugirieron que la actividad reproductiva ocurre en febrero y marzo, a partir de dos especímenes con indicios de reproducción, mientras que Gutiérrez *et al.*[11] capturaron dos individuos juveniles en junio y julio. Aparte de esta información, no se ha descrito su nido, salvo por un reporte[22] que se considera incierto[27]. En esta nota reportamos dos eventos de anidación y uno de cuidado maternal, y describimos por primera vez el nido y polluelos de *E. ensifera* a partir de observaciones de campo en el norte de Ecuador y sur de Colombia.

Nidos

Documentamos dos eventos de anidación y reportamos uno de aprovisionamiento a juveniles, registrados durante jornadas no sistemáticas de observación de aves. Encontramos el primer nido el 15 de julio de 2020 en el sector El Salado, sureste del depto. de Nariño, Colombia (00°42'41,74"N 77°39'33,96"O; 3.140 m). LR observó una hembra volando directamente hacia el interior de unos arbustos. En un arbusto de shanshi (*Coriaria ruscifolia*; Coriariaceae) encontró un nido con dos polluelos. El nido estaba ubicado en una franja

Figura 1. Nido y polluelos del Colibrí Picoespada *Ensifera ensifera*, El Salado, depto. de Nariño, Colombia, el 15 de julio de 2020; c.5–7 días edad (Luis Rodríguez)

Figura 2. (a) Ubicación del nido de Colibrí Picoespada *Ensifera ensifera* encontrado en Zuro Loma, provincia de Pichincha, Ecuador, el 28 de abril de 2021 (William Arteaga-Chávez); (b) vista superior del nido, colectado y fotografiado al finalizar la temporada de anidación (Andrés León-Reyes)

Figura 3. Pichón de Colibrí Picoespada *Ensifera ensifera*, Zuro Loma, provincia de Pichincha, Ecuador: (a) 29 de marzo 2021, en el nido (Darío Pullataxi); (b) fuera del nido, 8 de abril 2021 (Andrés León-Reyes)

de matorral andino de c.5 m de ancho dominada principalmente por arbustos de *C. ruscifolia* y algunas plantas de moquillo (*Saurauia tomentosa*; Actinidiaceae), rodeada por pastizales, a un costado de una carretera. El área de anidación estaba en un terreno pendiente, a c.6 m de una quebrada con vegetación ribereña y árboles con abundante musgo, y una pared rocosa de c.40 m de altura, tapizada con arbustos pequeños, musgos y bromelias. El nido estaba construido a c.3 m del suelo en el interior del arbusto, sujeto a los tallos del arbusto desde la parte superior y la base. Tenía forma de taza, estaba cubierto internamente con fibras algodonosas vegetales de color beige y externamente compuesto por una capa densa de musgos secos y verdes que le permitían camuflarse con el follaje (Fig. 1).

Encontramos el segundo nido el 28 de marzo de 2021 en la reserva privada Zuro Loma, provincia de Pichincha, noroeste de Ecuador (00°05'08,05"S 78°36'05,61"O; 3.150 m). DPH observó una hembra adulta llegar a un nido y alimentar a dos polluelos. El nido se localizaba en el borde de un bosque andino junto a parches de pastizales. El área de anidación era un terreno pendiente con árboles de hasta 12 m de alto, cubiertos en su mayoría con abundante musgo, epifitas y bromelias, y con un sotobosque denso. Este nido fue monitoreado de forma no sistemática por cortos periodos de tiempo para recopilar información sobre la frecuencia de visitas de la hembra, crecimiento de los polluelos y aprovisionamiento de alimento[15]. Al final de la temporada de anidación colectamos el nido para analizar su arquitectura, dimensiones y peso. Usamos un calibrador manual con precisión 0,1 mm para tomar las medidas y una balanza electrónica con precisión 0,1 g para el peso.

Este nido estaba construido a 10 m del suelo sobre la horqueta de un árbol de arrayán blanco (*Weinmannia pinnata*; Cunoniaceae) (Fig. 2a). Tenía forma de taza; la cámara de incubación estaba compuesta por una delgada capa de fibras vegetales y raicillas, y el exterior por musgos y, en

su mayoría, estaba cubierto con líquenes de color plomizo que lo mimetizaban con la rama donde estaba emplazado (Fig. 2b). Las dimensiones del nido fueron: 79 × 72 mm de diámetro externo y 54 × 52 mm de diámetro interno (medidas tomadas en cruz); 41 mm de profundidad y 50 mm de altura total. El peso en fresco fue de 37 g.

Crecimiento y desarrollo de las crías

Al momento de encontrar el primero nido, este contenía dos polluelos de piel oscura con plumas de color pardo que empezaban a salir de los cañones de la cabeza, cuello y dorso (Fig. 1). El pico era de color rosa pálido, ancho en la base y más delgado hacia la punta, de tamaño similar al largo total de su cabeza. Según Ortiz-Crespo[21], las plumas en colibríes empiezan a emerger de los cañones del dorso a partir del día cinco, por lo que estimamos que los polluelos tenían 5–7 días de edad. Durante una segunda visita al nido, encontramos el área de anidación destruida, por lo que no pudimos obtener más información.

La ubicación y altura del segundo nido permitían ver únicamente la cabeza y el pico de los dos polluelos. Sin embargo, cuando se levantaban para solicitar alimento, observamos que presentaban un plumón gris con algunas plumas de color verde oscuro en el dorso; desde la garganta hacia el pecho eran blanquecinos. El pico, notoriamente alargado, sobrepasaba el ancho del borde de la taza del nido, y presentaba la base amarillenta y la punta negra (Fig. 3a). Estimamos que los polluelos, al momento de la primera observación, tenían dos semanas de edad[21].

El 8 de abril de 2020 (11 días después del descubrimiento) encontramos a las dos crías de Zuro Loma fuera del nido. Estaban perchadas en ramas diferentes del mismo árbol, a c.4 m del nido. Tenían un mayor tamaño y el plumaje bastante desarrollado. El pico era más oscuro y con una longitud aproximada de 20–25% (Fig. 3b) con relación a la longitud total que alcanza en la edad adulta (9–11 cm *fide* Züchner & Kirwan[27]). La cabeza era café grisáceo con un evidente punto postocular. El cuerpo en general tenía un plumaje verde apagado con algunas manchas blancas; la parte ventral era gris con malar beige y garganta blanquecina. Las alas eran de color negro y la proyección de las primarias se extendía casi hasta la punta de la cola.

El 14 de abril (17 días desde el descubrimiento) presentaban un mayor desarrollo de todo el plumaje y se notaba un aumento leve en la longitud del pico. El 27 de abril tenían una coloración verde oscura más definida en el dorso, con una mancha blanca en la espalda; ventralmente lucían un punteado gris con una franja blanquecina desde la garganta hasta el abdomen (Fig. 4a). El pico era levemente más largo con relación al tamaño de la cabeza, con un crecimiento aproximado de 30–35% (Fig. 4a). En esta visita también observamos que podían realizar vuelos cortos a diferentes perchas.

El 4 de mayo (37 días luego del descubrimiento) observamos por última vez a las crías en el área de anidación. Se veían activos y eran aproximadamente tres veces más grandes respecto a las primeras observaciones de marzo. Presentaban un plumaje similar al de la hembra, pero más opaco. La longitud del pico era alrededor de dos veces el tamaño de su cabeza, con una longitud de 40–45% con relación al tamaño del pico de la hembra adulta (Fig. 4b). En esta fecha, los polluelos realizaban vuelos largos y forrajeaban por el follaje en busca de invertebrados.

Cuidado maternal y aprovisionamiento

Todas las visitas de alimentación a las crías del segundo nido fueron hechas por la hembra durante siete horas de observación no continua. Inicialmente, los alimentaba en intervalos de 25 minutos, pero cuando los polluelos tenían mayor edad, los alimentó aproximadamente cada 15 minutos. Cada visita de aprovisionamiento duró entre 50–70 segundos, y luego la madre abandonaba el nido.

El comportamiento de aprovisionamiento a los polluelos era particular: la hembra se perchaba en ramas ubicadas en el contorno superior del nido, a una distancia que le permita alcanzar la boca de los polluelos, dada la longitud de su pico (Fig. 5a). Luego, con las crías fuera del nido, se repetía el mismo comportamiento de alimentación. En pocas ocasiones observamos que los alimentó en vuelo suspendido. En general, los volantones permanecieron juntos para ser alimentados (Fig. 5b) y, dependiendo de la ubicación de la percha de la hembra, inclinaban la cabeza y cuerpo hacia atrás para recibir el alimento (Fig. 5a). Además, notamos que los llamados emitidos por los volantones incrementaron a partir de los 13 días de haberlos encontrado, lo que permitía a la hembra localizarlos, ya que los volantones cambiaban regularmente de perchas en el área de anidación.

Un registro adicional de aprovisionamiento a dos juveniles fue observado el 13 de enero de 2015 en San Jorge Eco-lodge Quito, provincia de Pichincha (00°06’59,82”S 78°31’24,48”O; 3.150 m). JLCA observó a una hembra adulta alimentar a dos juveniles que se encontraban perchados sobre ramas de una acacia europea (*Acacia* sp.; Fabaceae) a c.6 m del suelo. Los juveniles tenían un tamaño corporal y plumaje muy similar a la hembra, pero con una línea malar pálida y una mayor presencia de manchas blancas desde la garganta hacia el vientre (Fig. 6a). Cuando eran alimentados se observaba las comisuras levemente amarillentas y la longitud del pico alcanzaba c.50% respecto al tamaño del pico de la madre (Fig. 6c–d).

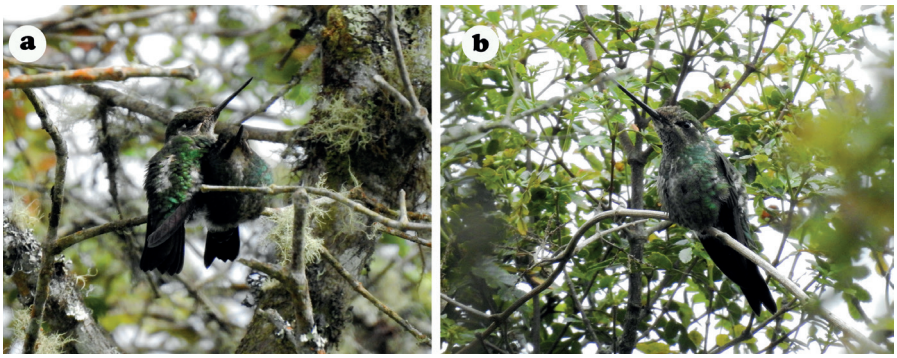


Figura 4. Polluelos de Colibrí Picoespada *Ensifera ensifera*, Zuro Loma, provincia de Pichincha, Ecuador, con mayor desarrollo de plumaje: (a) 27 de abril de 2021; (b) 4 de mayo de 2021 (Darío Pullataxi)

Figura 5. Alimentación de volantones de Colibrí Picoespada *Ensifera ensifera* fuera del nido, Zuro Loma, provincia de Pichincha, Ecuador; se observa como la hembra percha en ramas del contorno superior para alimentar a los volantones. (a) 8 de abril de 2021 (Andrés León-Reyes); (b) 4 de mayo 2021 (Darío Pullataxi)

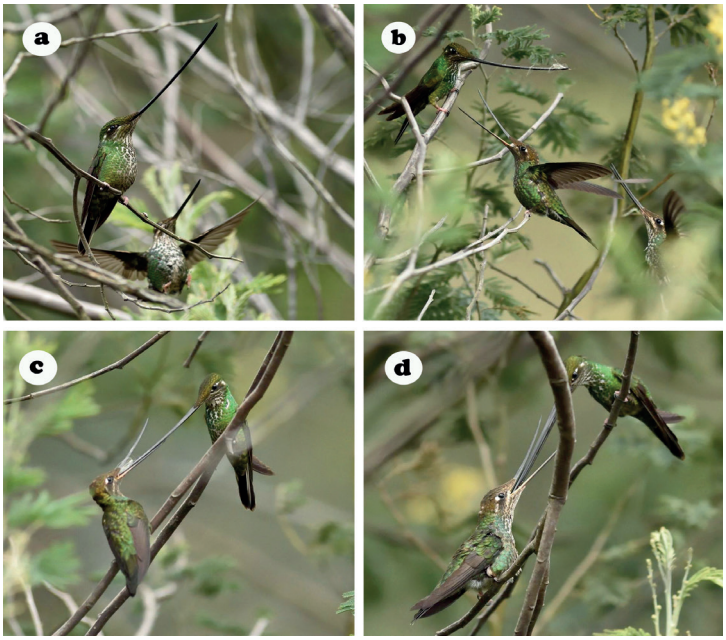


Figura 6. Aprovisionamiento de alimento a dos juveniles de Colibrí Picoespada *Ensifera ensifera*, San Jorge Eco-lodge, Quito, 13 de enero de 2015: (a) hembra adulta y un individuo juvenil mostrando un patrón de puntos blancos en las partes ventrales; (b) hembra con fibras vegetales plumosas de Bromeliaceae en la punta del pico; (c) y (d) la hembra alimentando a un polluelo con las fibras. Además, se observa que el tamaño del pico del polluelo se encuentra desarrollado alrededor del 50% con respecto a la longitud de la madre (Jorge L. Cruz Alcívar)

Durante cuatro horas de observación, la hembra alimentó a los volantones aproximadamente cada diez minutos; el tiempo de alimentación fue de 60–100 segundos. Durante tres ocasiones se observó a la madre forrajear y recoger fibras algodonosas de una bromelia (Bromeliaceae) y luego alimentar a los individuos (Fig. 6b–d). La madre y los volantones usaron regularmente la acacia europea como percha, pero la mayoría del tiempo pasaron en el interior de matorrales densos de chilca (*Baccharis* sp.; Asteraceae). Después de aproximadamente dos semanas no fueron observados más en el área.

Discusión

El revestimiento externo de los nidos de *E. ensifera* que reportamos difiere entre localidades. El nido de Zuro Loma estaba compuesto principalmente por líquenes, mientras que el nido de El Salado estaba construido mayormente con musgos. Estas diferencias pueden estar relacionadas con el tipo de hábitat seleccionado para anidar, debido a que los materiales usados por los colibríes para la construcción de sus nidos pueden proporcionar un mayor camuflaje con la vegetación donde se construye el nido[21].

Los nidos que observamos se asemejan en el uso de musgos y fibras algodonosas vegetales para construcción con las descripciones reportadas por Ruschi[22]. Sin embargo, nosotros no reportamos la presencia de helechos en el nido. Si bien, la descripción del nido de Ruschi es poco clara, en su material fotográfico se aprecia que tiene una forma poco organizada y voluminosa. Por otra parte, Ruschi[22] reporta que el nido estaba emplazado en una cabaña y su nido tenía mayores dimensiones que los nidos que observamos. Adicionalmente, el registro de Ruschi proviene de una localidad a 4.000 m de elevación, considerablemente fuera del rango habitual de distribución de *E. ensifera*[17,27]. Debido a las diferencias con nuestras descripciones, el hábitat y la elevación, es probable que haya una confusión en las observaciones reportadas por Ruschi[22]. Los colibríes del género *Oreotrochilus* comúnmente utilizan cabañas u otras infraestructuras construidas por humanos para nidificar y se reproducen a elevaciones similares al reporte de Ruschi[6,18,24].

La composición del nido de *E. ensifera* es similar a otras especies de colibríes andinos; por ejemplo, de los géneros *Eriocnemis*[2,10], *Coeligena*[3], *Oreotrochilus*[6,24], *Metallura*[16] y *Aglaeactis*[19]. El uso de fibras algodonosas vegetales para el recubrimiento de la cámara de incubación y capas de musgo o líquenes para construir la capa externa nido es común en estas especies, probablemente como medida para mantener una temperatura adecuada en tierras caracterizadas por climas muy fríos[21]. Los nidos reportados en este trabajo no se encontraron en nichos o cavidades que sugieran un refugio ante climas extremos, como se ha registrado en algunas especies que habitan a elevaciones similares[2,3,13,16,19], así como también en especies filogenéticamente cercanas como el Alazafiro Grande *Pterophanes cyanopterus*[10]. Es probable que *E. ensifera* elija anidar en hábitats expuestos y construya los nidos en sitios con abundantes ramas, ya que necesita espacios adecuados para alimentar a las crías desde perchas externas al nido por la longitud de su pico, en contraste con la mayoría de los colibríes que normalmente lo hacen perchándose en el borde del nido[21,26].

Los dos nidos activos y el registro de una hembra alimentando a dos juveniles fuera del nido sugieren que el tamaño de la puesta de *E. ensifera* es de dos huevos, como sucede en otros colibríes[21,26]. Observamos que los polluelos abandonaron el nido luego de 11 días de encontrarlos, y permanecieron en el área de anidación junto con la madre hasta 26 días. Estimamos un periodo de nidificación de 24–25 días, el cual se asemeja con los periodos documentados para otras especies de hábitats similares, en las que los polluelos dejan el nido a los 23–26 días[3,23]. Sin embargo, el tiempo posterior de dependencia (26 días) podría ser el más largo que se ha registrado en colibríes andinos[21,26]. Este rasgo podría estar relacionado al crecimiento intrínseco que puede presentar la especie debido a su gran tamaño corporal y la longitud de su pico, o podría asociarse a una baja tasa de crecimiento en respuesta a las bajas temperaturas que predominan en los Andes[1,4,5,7].

Por otra parte, estimamos que el desarrollo del pico alcanzó entre 40–50% de la longitud total hasta que abandonaron el área de anidación. Se ha sugerido que el crecimiento del pico en colibríes se da mayormente durante la permanencia en el nido y se relaciona directamente con la edad, pero su alargamiento se detiene gradualmente a los pocos días de haber abandonado el nido[9,21]. El lento crecimiento de *E. ensifera* puede estar asociado a la dependencia maternal, ya que un pico largo no permitiría recibir el alimento de forma eficiente[21]. El pico es crucial para obtener alimento y, dada la dieta especialista de *E. ensifera*, resulta interesante investigar qué longitud debe alcanzar para que los juveniles puedan alimentarse por sí solos, y cuánto tiempo tarda ese crecimiento. Por último, la observación de una probable provisión de fibras vegetales plumosas en la dieta de los polluelos probablemente se deba a que contengan insectos pequeños. Aun así, este reporte es excepcional en la ecología alimenticia de colibríes[8,21,26], por lo que requiere mayor investigación.

Es probable que el periodo reproductivo de *E. ensifera* se asocie a variaciones geográficas en la estacionalidad climática. El registro de anidación de *E. ensifera* en El Salado, sureste de Nariño, coincide con los meses de captura de individuos

juveniles en Galeras, noreste de Nariño[11]. Estos meses corresponden al final de la estación lluviosa, en contraste con la probable temporada de cría en el depto. de Huila (febrero–marzo[12]). De manera similar, los reportes en Pichincha se encontraron en la época lluviosa (noviembre–abril). Es necesario colectar más información sobre la biología reproductiva de *E. ensifera* para conocer los requerimientos durante los procesos de anidación, documentar los patrones estacionales en su reproducción y explorar si la variación en los materiales de los nidos está asociada a los hábitats que seleccionan para anidar.

Agradecimientos

Galo Real y Karlla Barbosa compartieron bibliografía. Juan Freile revisó y proporcionó comentarios que ayudaron a mejorar sustancialmente este trabajo. David Ocampo y Ana Morales realizaron importantes sugerencias a este estudio.

Referencias

1. Ardia, D. R., Pérez, J. H. & Clotfelter, E. D. (2010) Experimental cooling during incubation leads to reduced innate immunity and body condition in nestling tree swallows. *Proc. Roy. Soc. B: Biol. Sci.* 277(1689): 1881–1888.
2. Arteaga-Chávez, W. A., Tello-Ruales, L. & Salagaje, L. A. (2021) First description of the nest, eggs and nestlings of Black-thighed Puffleg (*Eriocnemis derbyi*). *Orn. Neotrop.* 32: 89–91.
3. Baldwin, J. W. & Londoño, G. A. (2016) First nesting account and breeding biology of "Gould's Inca" (*Coeligena torquata omissa*) in Manu National Park, Peru. *Wilson J. Orn.* 128: 606–618.
4. Beissinger, S. R., Cook, M. I. & Arendt, W. J. (2005) The shelf life of bird eggs: testing egg viability using a tropical climate gradient. *Ecology* 86: 2164–2175.
5. Conway, C. J. & Martin, T. E. (2000) Effects of ambient temperature on avian incubation behavior. *Behav. Ecol.* 11: 178–188.
6. Dorst, J. (1962) Nouvelles recherches biologiques sur les trochilidés des hautes Andes péruviennes (*Oreotrochilus stella*). *Oiseau* 32: 95–126.
7. DuRant, S. E., Hopkins, W. A., Hepp, G. R. & Walters, J. R. (2013) Ecological, evolutionary, and conservation implications of incubation temperature-dependent phenotypes in birds. *Biol. Rev.* 88: 499–509.
8. Elliott, H., Smith, C. & Clotfelter, E. (2020) Hummingbird frugivory in a Costa Rican cloud forest. *Orn. Neotrop.* 31: 71–75.
9. Elliston, E. P. & Baltosser, W. H. (1995) Sex ratios and bill growth in nestling Black-chinned Hummingbirds. *Western Birds* 26: 76–81.
10. Greeney, H. F. & Juiña-J., M. E. (2020) Notas de reproducción de seis especies de colibríes de los Andes en Ecuador. *Orn. Colombiana* 18: eNB02.
11. Gutiérrez, A., Rojas-Nossa, S. & Stiles, F. G. (2004) Dinámica anual de la interacción colibrí-flor en ecosistemas altoandinos. *Orn. Neotrop.* 15(Suppl.): 205–213.
12. Hilty, S. L. & Brown, W. L. (1986) *A guide to the birds of Colombia*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
13. Juiña J., M. E. & Hickman, B. R. (2019) Primer registro de nido y aspectos sobre la biología reproductiva del Zamarrito Pechinegro *Eriocnemis nigrivestis* (Apodiformes: Trochilidae). *Rev. Ecuatoriana Orn.* 5: 1–8.
14. Lindberg, A. B. & Olesen, J. M. (2001) The fragility of extreme specialization: *Passiflora mixta* and its pollinating hummingbird *Ensifera ensifera*. *J. Trop. Ecol.* 17: 323–329.
15. Martin, T. E. & Geupel, G. R. (1993) Nest-monitoring plots: methods for locating nests and monitoring success. *J. Field Orn.* 64: 507–519.
16. Matta Pereira, M., Lentino, M. & Muñoz Sáez, D. (2019) El nido de Metalura Tiria *Metallura tyrianthina* en Venezuela y Perú. *Cotinga* 41: 24–28.
17. McMullan, M. (2016) *Field guide to the hummingbirds*. Quito: Ratty Ediciones.
18. Molina, P. A., Pacheco, D. O., Carrasco, A. U. & Tinoco, B. A. (2020) On the breeding biology of the Blue-throated Hillstar (*Oreotrochilus cyanolaemus*), a recently discovered species from southern Ecuador. *Wilson J. Orn.* 132: 1007–1014.
19. Ocampo, D., Hanauer, R. E., Greeney, H. F. & Londoño, G. A. (2020) First description of the nest, eggs, and nestlings of White-tufted Sunbeam (*Aglaeactis castelnaudii*) and incubation behaviours of Shining Sunbeam (*A. cupripennis*) in the southeast of Peru. *J. Nat. Hist.* 54: 1455–1463.
20. Ortiz-Crespo, F (2000) The nest of the Rainbow Star-frontlet, *Coeligena iris*. *Bull. Brit. Orn. Club* 120: 205–208.
21. Ortiz-Crespo, F. (2011) *Los colibríes: historia natural de unas aves casi sobrenaturales*. Segunda edn. Quito: Imprenta Mariscal.
22. Ruschi, A. (1961) Algumas observações sobre *Ensifera ensifera* (Boissonneau). *Bol. Mus. Biol. Santa Teresa* 25: 1–8.
23. Schuchmann, K.-L., Boesman, P. F. D & Kirwan, G. M. (2020) Mountain Velvetbreast (*Lafresnaya lafresnayi*), version 1.0. In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. & de Juana, E. (eds.) *Birds of the world*. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. https://doi.org/10.2173/bow.mouvel1.01 (accessed 11 November 2021).
24. Solano-Ugalde, A. (2008) High in the Andes: colonial nesting of Ecuadorian Hillstar (*Oreotrochilus chimborazo*: Trochilidae) under a bridge. *Orn. Colombiana* 6: 86–88.
25. Soteras, F., Moré, M., Ibáñez, A. C., Iglesias, M. D. R. & Cocucci, A. A. (2018) Range overlap between the sword-billed hummingbird and its guild of long-flowered species: an approach to the study of a coevolutionary mosaic. *PLoS ONE* 13(12): e0209742.
26. Winkler, D. W., Billerman, S. M. & Lovette, I. J. (2020) Hummingbirds (Trochilidae), version 1.0.

In: Billerman, S. M., Keeney, B. K., Rodewald, P. G. & Schulenberg, T. S. (eds.) *Birds of the world*. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. https://doi.org/10.2173/bow.trochi1.01 (accessed 21 October 2021).

27. Züchner, T. & Kirwan, G. M. (2020) Sword-billed Hummingbird (*Ensifera ensifera*), version 1.0. In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. & de Juana, E. (eds.) *Birds of the world*. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. https://doi.org/10.2173/bow.swbhum1.01 (accessed 21 October 2021).

William A. Arteaga-Chávez
Área de Investigación y Monitoreo de Avifauna, Aves y Conservación-BirdLife en Ecuador, Av. República E7-61, 170518, Quito, Ecuador. Dirección actual: Maestría en Recursos Naturales Renovables, Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador. E-mail: arteagawilliam95@yahoo.es.

Andrés E. León-Reyes
Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales & Instituto iBIOTROP, Laboratorio de Zoología Terrestre, Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.

Luis Rodríguez
El Carmelo, Calle Galápagos y 10 de Agosto, Parroquia El Carmelo, Tulcán, Ecuador.

Darío Pullataxi Hipo
Reserva Privada Zuro Loma, Parroquia Nono, Barrio Alambi, sector Frutillas, Pichincha, Ecuador.

Jorge L. Cruz Alcívar
San Jorge Eco-lodge Quito, Quito, Pichincha, Ecuador.

Short Communications

Primeros registros documentados del Picogordo Verdiamarillo *Parkerthraustes humeralis* en Colombia

El Picogordo Verdiamarillo *Parkerthraustes humeralis* (Thraupidae) se distribuye entre el suroeste de Colombia, este de Ecuador, Perú, Bolivia y este de Brasil, entre 200 y 1.000 m de altitud[5,15]. Pese a su amplia distribución en bosques de tierra firme, se considera en general raro o poco común[16]. Habita en el dosel de bosques húmedos de tierras bajas y piedemonte de la Amazonía, y suele asociarse a bandadas mixtas[9,17].

En Colombia existen únicamente dos reportes. El primero es un espécimen (ANSP 162677)[11] de las 'pieles de Bogotá'[9], del cual no hay certeza sobre la localidad de origen. A partir de este único espécimen se ha inferido que la especie se distribuye en el suroccidente de la Amazonía colombiana bajo los 800 m de altitud[2,9]. El segundo registro proviene de bosques de tierras bajas en el Parque Nacional Natural Amacayacu, depto. de Amazonas, donde se observaron dos individuos posados en la parte alta de un árbol[6]. Por ello, en esta nota describimos las primeras observaciones documentadas de *P. humeralis* en Colombia.

Obtuvimos cuatro registros de *P. humeralis* a través de la observación no sistemática de aves (Fig. 1). Los eventos se presentaron en un área montañosa conservada, cercana al Parque Nacional Natural Serranía de los Churumbelos Auka-Wasi, municipio de Piamonte, depto. del Cauca (Fig. 2), en bosque denso alto de tierra firme del ecosistema subandino húmedo[10]. El primer evento ocurrió el 5 de mayo de 2018, a las 10h17, en Mirador de las Tangaras, vereda Nápoles (01°03'56.5"N 76°29'46.3"O; 890 m de altitud). Encontramos un individuo en una bandada mixta de dosel junto a la Tangara Sietecolores *Tangara chilensis* y Tangara Carinegra *T. schrankii*. Este individuo buscaba alimento en medio del musgo y la corteza y, en una ocasión, atrapó un insecto con el pico y lo golpeó varias veces en la rama antes de consumirlo (Fig. 1a).

Figura 1. Registros del Picogordo Verdiamarillo *Parkerthraustes humeralis* en el depto. del Cauca, Colombia. (A) Mirador de las Tangaras (Alexis Ruiz); (B) y (C) Reserva La Cristalina (Gerlando Delgado y Alexis Ruiz)

Los siguientes tres registros provienen de la misma localidad: Mirador La Churuca-Reserva La Cristalina, vereda La Florida, corregimiento de Miraflor (01°04'32.38"N 76°28'14.27"O; 700 m), en borde de bosque; esta localidad se ubica a 3 km de Mirador Las Tangaras. El 2 de noviembre de 2019, entre 10h32 y 10h41, observamos un individuo de *P. humeralis* junto a una bandada mixta (Fig. 1b) compuesta por *Tangara chilensis*, *T. schrankii*, Tangara Culiopalina *T. velia*, Tangara Cabecirrufa *T. gyrola*, Tangara Cejiopalina *T. callophrys*, Mielero Cerúleo *Cyanerpes caeruleus*, Tiranuelo Cejiamarillo *Zimmerius chrysops* y Tiranuelo Ecuatoriano *Phylloscartes gualaquizae*. Este individuo estaba posado en la copa de una Malvaceae a c.9 m del suelo; atrapó un insecto con su pico y lo golpeó varias veces contra la rama. Luego se desplazó al dosel de otros árboles, emitió un repetitivo *seet tseer-tseer*…[17], y se fue con la bandada mixta.

El 30 de septiembre de 2021, entre 11h03 y 11h13, observamos un individuo golpear su pico contra una rama del dosel de un árbol sin hojas; después voló a la copa de otros árboles y buscó alimento en medio del musgo, corteza y bajo las hojas. Se encontraba en una bandada mixta junto a *Tangara gyrola*, Dacnis Carinegra *Dacnis lineata*, Dacnis Azul *D. cayana*, Mielero Verde *Chlorophanes spiza* y Eufonia Buchinaranja *Euphonia xanthogaster*. Finalmente, el cuarto registro ocurrió el 22 de octubre de 2021, entre 06h26 y 06h53. Un individuo se movía entre el subdosel y dosel, a 6–25 m

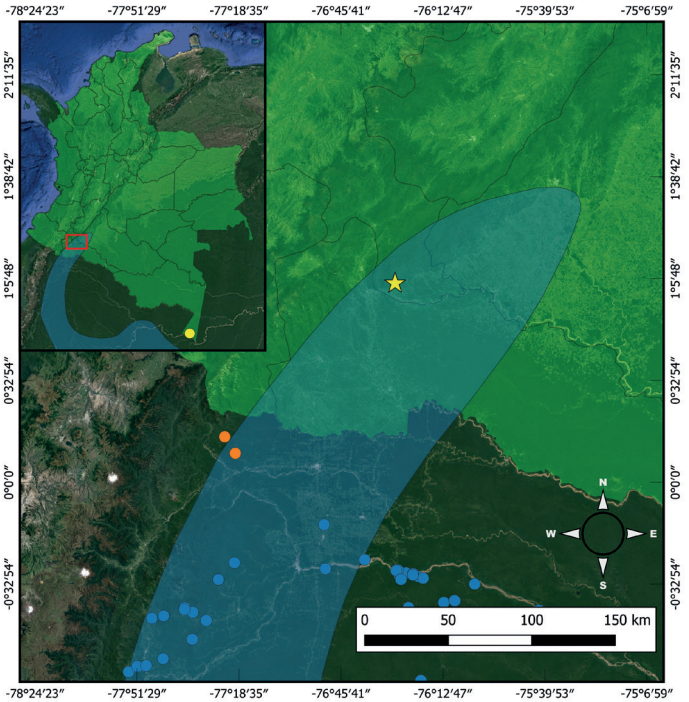


Figura 2. Distribución del Picogordo Verdiamarillo *Parkerthraustes humeralis* en Colombia y nororiente de Ecuador. El punto amarillo corresponde al registro previo de Leticia[6], los puntos naranjas a los registros geográficos más cercanos en Ecuador[6,7], puntos azules a otros registros en Ecuador[8] y la estrella amarilla a los registros presentados en este trabajo. El área sombreada de azul corresponde al rango de distribución[3].

de altura (ver https://www.xeno-canto.org/682615). También se encontraba en una bandada mixta con *Tangara chilensis*, *T. schrankii*, *Dacnis lineata*, *Chlorophanes spiza*, *Euphonia xanthogaster*, *Phylloscartes gualaquizae*, Tangara Enmascarada *Stilpnia nigrocincta* y Verderón Real *Vireolanius leucotis*. En algunas instancias, este individuo expulsó de su percha a un individuo de *Tangara chilensis* y a un Pibí Oriental *Contopus virens*.

Estos eventos son los primeros registros documentados de *P. humeralis* en Colombia, pese a que la especie fue descrita (como *Pytilus humeralis*) a partir de un espécimen con localidad Santa Fé de Bogotá[11], del cual se especuló que pudo ser obtenido por G. N. Lawrence en un intercambio de especímenes con P. L. Sclater u O. Salvin[12]. Nuestros registros se localizan a 870 km del reporte en Leticia[6] y a 130 km de los reportes geográficamente más cercanos, ubicados en Cascales, provincia de Sucumbíos, Ecuador[6,7]. Destacamos, adicionalmente, que esta especie no se había registrado en Colombia desde 1988 y que nuestros registros corresponden a las observaciones más al norte en la distribución de la especie[6]. La estribación oriental andina en el sur de Colombia comprende bosques subandinos, que se extienden desde Ecuador, en donde se han registrado en años recientes algunas especies nuevas para la lista de aves de Colombia (e.g., Buhíto Subtropical *Glaucidium parkeri*[1], Carpintero Cabecirrufo *Celeus spectabilis*[4], Buco Estriado *Nystalus obamai*[13] y Saltarín Crestinaranja *Heterocercus aurantiivertex*[14]). En la medida en que se explora y conoce la avifauna de esta región, es posible que se realicen nuevas observaciones de *P. humeralis* tanto en el piedemonte amazónico del depto. de Putumayo como en el depto. de Caquetá, debido a la similaridad del hábitat[10] y al crecimiento de la actividad de observación de aves en estos departamentos en los últimos años[6].

Agradecimientos

Agradecemos a la familia García Cortez por la permanente disponibilidad en la Reserva La Cristalina y por sus esfuerzos en su conservación. A Juan Pablo López por la revisión y aportes a la nota. A Jorge Muñoz y Diego Carantón por la información brindada y por su participación en la búsqueda. A Julián Ávila, Josué Collazos, Camilo Yasnó y Leidy Cardona por participar de una jornada de campo en búsqueda de la especie. A Naturamazonas y Conservación Internacional por su apoyo a la reserva y actividades de observación de aves en la zona. A Angie Penagos y un revisor anónimo por las sugerencias a este trabajo.

Referencias

1. Acevedo-Charry, O., Cárdenas, A., Coral-Jaramillo, B., Daza, D. W., Coral-Jaramillo, B. & Freile, F. J. (2015) First record of Subtropical Pygmy Owl *Glaucidium parkeri* in the Colombian Andes. *Bull. Brit. Orn. Club* 135: 77–79.
2. Ayerbe-Quiñones, F. (2018) *Guía ilustrada de la avifauna colombiana*. Bogotá: Wildlife Conservation Society.
3. BirdLife International (2021) IUCN Red List of threatened species. https://www.iucnredlist.org (accedido 21 de mayo de 2021).
4. Carantón-Ayala, A. D., Delgado-Bermeo, G. & Ruiz-Burbano, A. (2016) Primeros registros del carpintero cabecirrufo (*Celeus spectabilis*: Picidae) en Colombia. *Acta Biol. Colombiana* 21: 649–652.
5. del Hoyo, J. (ed.) (2020) *All the birds of the world*. Barcelona: Lynx Edicions.

6. eBird (2021) eBird: una base de datos en línea para la abundancia y distribución de las aves. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. www.ebird.org. (accedido 4 de septiembre de 2021).
7. Freile, J. F. & Poveda, C. (2019) *Parkerthraustes humeralis*, v. 2019.0. Aves del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. https://bioweb.bio (accedido 31 de octubre de 2021).
8. GBIF (2021) GBIF occurrence download. www.gbif.org (accedido 4 de septiembre de 2021).
9. Hilty, S. L. & Brown, W. L. (1986) *A guide to the birds of Colombia*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
10. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2017) *Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia* (MEC), v. 2.1, escala 1:100.000 (accedido 20 de mayo de 2021).
11. Lawrence, G. N. (1867) Descriptions of new species of American birds. *Ann. Lyc. Nat. Hist. NY* 8: 466–482.
12. LeCroy, M. (2012) Type specimens of birds in the American Museum of Natural History Part 10. Passeriformes: Emberizidae: Emberizinae, Catamblyrhynchinae, Cardinalinae, Thraupinae, and Tersininae. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 368: 1–125.
13. López-Ordóñez, J., Carantón-Ayala, D., Certuche-Cubillos, K., Rosero, E., Fajardo, Y. & Acevedo-Charry, O. (2017) *Nystalus obamai* en Colombia: primeros reportes para el país y aportes a su historia natural. *Orn. Colombiana* 16: 1–9.
14. Peña-Alzate, F. A., Manjarrez, C. & Acevedo-Charry, O. (2020) *Heterocercus aurantiivertex* (Aves: Passeriformes: Pipridae), una nueva especie para Colombia del Parque Nacional Natural La Paya, Leguízamo, Putumayo. *Caldasia* 42: 142–146.
15. Restall, R., Rodner, C. & Lentino, M. (2006) *Birds of northern South America: an identification guide*. London, UK: Christopher Helm.
16. Schulenberg, T. S. & Kirwan, G. M. (2011) Yellow-shouldered Grosbeak (*Parkerthraustes humeralis*), version 1.0. In: Schulenberg, T. S. (ed.) *Birds of the world*. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. https://doi.org/10.2173/bow.yesgro2.01 (accedido 21 de mayo de 2021).
17. Schulenberg, T. S., Stotz, D. F., Lane, D. F., O'Neill, J. P. & Parker, T. A. (2007) *Birds of Peru*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Gerlando Delgado Bermeo
Universidad de la Amazonia, Caquetá, Colombia. E-mail: gerlandodelgado@gmail.com.

Alexis Ruiz
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Regional Cauca, Colombia. E-mail: alxruizb.ar@gmail.com.

Received 27 May 2021; final revision accepted 4 January 2022; published online 1 July 2022

Figura 1. Ninho de bacurau-chintã *Setopagis parvula*, Reserva Extrativista Chico Mendes, Acre, Brasil, 27 de agosto de 2020: (A) macho cobrindo os ninhegos; (B) ninhegos e ovos eclodidos; (C) fêmea ao lado dos ninhegos (Marllus Rafael Negreiros Almeida)

Primeiros registros da nidificação de *Setopagis parvula* (Caprimulgidae) na Amazônia ocidental brasileira

O bacurau-chintã *Setopagis parvula* é um dos menores representantes da família Caprimulgidae, possuindo 20 cm de comprimento[14], e distribuído na Colômbia, Venezuela, Peru, Bolívia, Paraguai, Argentina, Uruguai e Brasil, com exceção dos estados do Amapá e Roraima[14,24]. É uma espécie que apresenta movimentos migratórios ainda pouco conhecidos, onde, em determinadas épocas do ano, é migratória ou parcialmente migratória em algumas regiões do país, como nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Rio Grande

do Sul[3,7,8,14,24], e no Estado do Acre, região norte do Brasil[26]. Apesar de sua ampla distribuição geográfica, a reprodução desta espécie ainda é pouco conhecida[7,14,17]. Aqui apresentamos os primeiros registros de nidificação de *S. parvula* na Amazônia ocidental brasileira.

Registramos a nidificação e alguns aspectos comportamentais de *S. parvula* na Reserva Extrativista Chico Mendes (10°20'51"S 68°18'47"O) e na Área de Proteção Ambiental Lago do Amapá (10º32'67"S 67º51'86"O), no município de Rio Branco, Estado do Acre, Brasil. Descrevemos a forma do ninho de acordo com a padronização proposta para aves neotropicais[25]. Coletamos os dados por observações contínuas considerando a sequência em que os eventos aconteciam (*ad libitum*) durante uma hora. Para as observações, utilizamos lanternas e uma câmera Nikon D3200 com lente de 300 mm. O encontro com as aves foi ocasional e mantivemos uma distância de 4 m do ninho. Seguimos a nomenclatura das espécies proposta pelo Comitê de Classificação da América do Sul[20].

Na noite de 27 de agosto de 2020 às 20h00, encontramos um ninho de *S. parvula* em uma área aberta de pastagem abandonada em meio a uma vegetação arbustiva, próximo a borda de uma floresta aberta com bambu (*Guadua* spp.) na Reserva Extrativista Chico Mendes. O ninho era uma depressão rasa do tipo simples[25] de aproximadamente 80 mm de diâmetro, sobre matéria orgânica presente no solo, como gravetos, folhas secas, gramínea exótica e bainha foliar de palmeiras, encoberto pela vegetação arbustiva. Primeiramente visualizamos um indivíduo macho da espécie que cobria dois ninhegos de coloração marrom escuro (Fig. 1A–B). O macho permaneceu imóvel por um instante e ao nos aproximarmos mais do ninho ele voou aproximadamente 6 m para longe do ninho. O macho permaneceu com a cauda e asas abertas contra o chão (evidenciando as distintas machas brancas nas asas e na extremidade das retrizes) e realizava movimento simulando uma 'asa quebrada' balançando o corpo de um lado para o outro. Os dois ninhegos permaneceram imóveis com os olhos fechados, abrindo-os ligeiramente com a nossa aproximação. Observamos no ninho as cascas dos ovos eclodidos, de cor branco-creme pontilhado de pequenas machas marrons. Nos distanciamos c.20 m do ninho, em 20 minutos voltamos a observar com proximidade e registramos a fêmea imóvel ao lado dos ninhegos (Fig. 1C). Novamente ao nos aproximarmos do ninho, a fêmea voou para longe e realizou a mesma exibição de comportamento do macho, porém sem exibição da cauda aberta. Para evitar maior perturbação no sítio de reprodução e um possível abandono do ninho, realizamos os registros fotográficos e finalizamos as observações as 21h00.

O segundo registro de reprodução foi encontrado durante um levantamento de informações na plataforma Wikiaves[28], na Área de Proteção Ambiental Lago do Amapá, Rio Branco, em 20 de setembro de 2021. O ninho era apenas uma depressão do tipo simples/não delimitado. Uma fêmea cobria um ninhego no momento do registro (WA 4542459), no qual, os filhotes possuíam a coloração marrom escuro e apresentava as penas das rêmiges em crescimento (WA 4542460).

A literatura traz os eventos reprodutivos de *S. parvula* na Argentina[9,15,19,21,22], Colômbia[6], Paraguai[5], Bolívia[2] e Brasil nos estados de Minas Gerais[18], Mato Grosso[3], Rio Grande do Sul[1], Bahia[11], Distrito Federal[13], Rio de Janeiro[4] e Rio Grande do Norte[17]. O registro em nosso estudo é semelhante a outros eventos reprodutivos relatado para a espécie no Brasil, que é no período seco em áreas geralmente abertas e com vegetação arbustiva[3,14,19,21]. A coloração dos ovos encontrados no ninho na Reserva Extrativista Chico Mendes é semelhante aos descritos em alguns estados do Brasil[11,14,17], mas difere na cor de fundo e manchas dos ovos descritos na Argentina[16,19,21,22] e no Distrito Federal e Rio de Janeiro[4], no Brasil[13,24].

Nesse estudo, quando nos aproximamos da ave, o mecanismo de defesa secundário foi um engodo que consiste no afastamento do ninho e realização da exibição 'asa quebrada' para distrair o potencial predador / invasor dos ovos e ou filhotes[27]. Esse comportamento foi mais notável no macho, pois as faixas brancas nas asas e nódoas na extremidade das retrizes que estavam claramente estendidas, evidenciaram a demonstração de distração na tentativa de desviar a atenção do ninho. Esse mecanismo de defesa secundário foi observado também para mesma espécie por outros autores[9,13,17,21] e para outros caprimulgídeos[4,10,12,27,29]. Dessa forma, há uma indicação da participação de ambos os sexos no cuidado parental dos ninhegos.

Nossas observações sugerem uma ampliação do período reprodutivo e a permanência de indivíduos residentes de *S. parvula* nessa porção sudoeste da Amazônia brasileira, local onde a espécie é conhecida somente como migrante austral, assim como na Amazônia peruana[23]. Provavelmente uma população ainda pequena dessa espécie se estabeleceu na região, como reforça o registro reprodutivo na Área de Proteção Ambiental Lago do Amapá, em Rio Branco, Acre. Os registros da espécie no estado, são oriundos da época seca, quando, inclusive, vocalizam constantemente apenas nesse período em áreas abertas (obs. pess.). Registrar a presença da espécie ao longo do ano e avaliar o comportamento reprodutivo, pois os indivíduos podem se revelar mais facilmente na época seca, pela vocalização e atividade constante, quando encontram condições necessárias para se reproduzirem. Mais estudos são necessários para verificar o status de ocorrência nessa e em outras regiões da Amazônia, principalmente em áreas desmatadas. Os dados apresentados corroboram com outros estudos acerca da biologia reprodutiva da espécie. No

entanto, parece surgir uma nova lacuna de conhecimento sobre a reprodução do *S. parvula* no sudoeste da Amazônia brasileira somada as que ainda precisamos preencher sobre a biologia e ecologia da espécie.

Agradecimentos
Somos gratos aos revisores por suas contribuições e sugestões para a correção e aprimoramento deste manuscrito.

Referências

1. Belton, W. (1984) Birds of Rio Grande do Sul, Brazil. Rheidae through Furnariidae. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 178: 1–631.
2. Brace, R. C. & Hornbuckle, J. (1998) Distributional records of and identification notes on birds of the Beni Biological Station, Beni, Bolivia. *Bull. Brit. Orn. Club* 118: 36–46.
3. Fry, C. H. (1970) Ecological distribution of birds in north-eastern Mato Grosso state, Brazil. *An. Acad. Bras. Ciênc.* 42: 275–318.
4. Fusaro, S. (2010) Aspetti di biologia riproduttiva di algune specie di uccelli di due aree protette brasiliane di cerrado e di mata atlântica. Tesis do doutorado. Padova: Università degli studi di Padova.
5. Hayes, F. E. (2014) Breeding season and clutch size of birds at Sapucái, Departamento Paraguarí, Paraguay. *Bol. Mus. Nac. Hist. Paraguay* 18: 77–97.
6. Hilty, S. L. & Brown, W. L. (1986) *A guide to the birds of Colombia*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
7. Holyoak, D. T. (2001) *Nightjars and their allies: the Caprimulgiformes*. Oxford: Oxford University Press.
8. Kilpp, J. C. & Prestes, N. P. (2013) Aspectos comportamentais de espécies da família Caprimulgidae na Estação Ecológica de Aracuri, Rio Grande do Sul. *Ornithologia* 5: 108–114.
9. Krauczuk, E. (2013) Algunos aspectos de la biología de *Chordeiles pusillus* en Misiones, Argentina y apuntes sobre otros Caprimulgiformes. *Atualidades Orn.* 73: 58–68.
10. Lima, J. M., Guimarães, D. P. & Guilherme, E. (2019) Notes on bird breeding activity in a lowland forest in south-west Brazilian Amazonia. *Bull. Brit. Orn. Club* 139: 338–345.
11. Lima, P. C., Grantsau, R., Lima, R. C. F. R., Lima-Neto, T. N. C. & Silva, L. E. S. (2010) Ninhos de espécies ameaçadas, endêmicas e outras de comportamento reprodutivo pouco conhecido, na pátria da arara-azul-de-lear (*Anodorhynchus leari*) (Psittaciformes: Psittacidae), destacando-se novos dados sobre o comportamento reprodutivo do besourinho-de-cauda-larga (*Phaethornis gounellei*) (Apodiformes: Trochilidae) a descrição do ninho da choca-do-nordeste (*Sakesphorus cristatus*) (Passeriformes: Thamnophilidae) e do jacucaca (*Penelope jacucaca*) (Galliformes: Cracidae). *Atualidades Orn.* 153: 69–161.
12. Luz, H. R., Ferreira, I., Ventura, P. E. C. & Esbérard, C. E. L. (2011) Aspectos da biologia reprodutiva do Bacurau *Nyctidromus albicollis* (Gmelin, 1789) (Aves, Caprimulgidae) em Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Bras. Zoociênc.* 13: 127–134.
13. Marini, M. Â., Borges, F. J. A., Lopes, L. E., Sousa, N. O. M., Gressler, D. T., Santos, L. R., Paiva, L. V., Duca, C., Manica, L. T., Rodrigues, S. S., França, L. F., Costa, P. M., França, L. C., Heming, N. M., Silveira, M. B., Pereira, Z. P., Lobo, Y., Medeiros, R. C. S. & Roper, J. J. (2012) Breeding biology of birds in the Cerrado. *Orn. Neotrop.* 23: 385–405.
14. Melo, L. A. C., Faria, L. P., Vasconcelos, M. F. & Rodrigues, M. (2000) Nidificação e cuidado parental do bacurau-pequeno, *Caprimulgus parvulus* Gould, 1837, no Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais. *Ararajuba* 8: 109–113.
15. Pagano, L. G., Barneche, J. A. & Jensen, R. F. (2016) Aportes sobre atajacaminos (Caprimulgidae) en la Provincia de Salta, Argentina. *Nuestras Aves* 61: 41–44.
16. de la Peña, M. R. (2013) *Nidos y reproducción de las aves argentinas*. Santa Fé: Ed. Biológica.
17. Pereira, G. A. & Souza, D. (2014) Considerações sobre a nidificação do bacurau-chintã *Hydropsalis parvula* (Gould, 1837) no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Atualidades Orn.* 177: 4–6.
18. Pereira, Z. D. P. & Melo, C. (2009) Diversidade de aves e reprodução de passeriformes em áreas de cerrado sensu stricto e vereda. Em: *IX Encontro Interno XIII Semin. Iniciação Científica*. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia.
19. Pereyra, J. A. (1932) Los caprimúlgidos (dormilonas, golondrinas nocturnas o ataja caminos). *Hornero* 5: 41–46.
20. Remsen, J. V., Areta, J. I., Bonaccorso, E., Claramunt, S., Jaramillo, A., Lane, D. F., Pacheco, J. F., Robbins, M. B., Stiles, F. G. & Zimmer, K. J. (2022) A classification of the bird species of South America. www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html (acesso em 7 abril de 2022).
21. Salvador, S. A. & Bodrati, A. (2013) Reproducción del Atajacaminos Chico (*Setopagis parvulus*) en las provincias de Córdoba y Chaco, Argentina. *Nuestras Aves* 58: 21–24.
22. Schaaf, A. A., Peralta, G., Luczywo, A., Díaz, A. & Peluc, S. I. (2015) Breeding biology and parental care behaviors of two nightjar species of Córdoba,

Argentina. *Orn. Neotrop.* 26: 25–37.
23. Schulenberg, T. S., Stotz, D. F., Lane, D. F., O'Neill, J. P. & Parker, T. A. (2010) *Birds of Peru*. Revised edn. Princeton, NJ: Princeton University Press.
24. Sick, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.
25. Simon, J. E. & Pacheco, S. (2005). On the standardization of nest descriptions of Neotropical birds. *Rev. Bras. Orn.* 13: 143–154.
26. Somenzari, M., Amaral, P. P. D., Cueto, V. R., Guaraldo, A. D., Jahn, A. E., Lima, D. M. & Whitney, B. M. (2018) An overview of migratory birds in Brazil. *Pap. Avuls. Zool., São Paulo* 58: e20185803.
27. Vasconcelos, M. F., Figueredo, C. C., Carvalho, H. A. & Neto, S. D. A. (2003) Observações sobre a reprodução do curiango, *Nyctidromus albicollis* (Gmelin, 1789), (Aves: Caprimulgiformes) no Estado de Minas Gerais, Brasil. *Lundiana* 4: 141–147.
28. Wikiaves (2022) A enciclopédia das aves do Brasil. http://www.wikiaves.com.br/ (acesso em 10 de março de 2022).
29. Wilkinson, F. A. (2009) Observations on the breeding biology of the Silky-tailed Nightjar (*Caprimulgus sericocaudatus mengeli*). *Wilson J. Orn.* 121: 498–505.

Marllus Rafael Negreiros Almeida
Laboratório de Geoprocessamento Aplicado ao Meio Ambiente (LabGAMA), Universidade Federal do Acre, Campus Floresta, Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. E-mail: rafaelbio2011@gmail.com.

Jônatas Lima
Laboratório de Ornitologia, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rodovia BR-364, km 04, Distrito Industrial, Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: jonatasornito@gmail.com.

Luana Alencar
Laboratório de Ornitologia, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rodovia BR-364, km 04, Distrito Industrial, Rio Branco, Acre, Brasil. E-mail: luana.alencarlima@gmail.com.

Francisco Salatiel Clemente de Souza
Laboratório de Geoprocessamento Aplicado ao Meio Ambiente (LabGAMA), Universidade Federal do Acre, Campus Floresta, Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. E-mail: salatielclemente@gmail.com.

Received 3 February 2022; final revision accepted 8 April 2022; published online 1 July 2022

Reprodução do pica-pau-de-garganta-branca *Piculus leucolaemus* no sudeste da Amazônia brasileira

O gênero *Piculus* (Picidae) é representado por 12 espécies distribuídas nas Américas Central e do Sul[8] e atualmente no Brasil são reconhecidas oito espécies[5]. São aves de médio porte, que habitam diversos tipos florestais, como florestas de várzea, terra firme, florestas secas, florestas secundárias e bordas[4]. Alimentam-se principalmente de formigas, cupins e suas larvas[4]. O pica-pau-de-garganta-branca *Piculus leucolaemus* é uma espécie com distribuição disjuncta na Amazônia, com três subpopulações dentro do bioma ao longo da calha

Figura 1. Macho adulto de pica-pau-de-garganta-branca *Piculus leucolaemus* na entrada no ninho (Marcelo Barreiros)

Figura 2. Macho adulto de pica-pau-de-garganta-branca *Piculus leucolaemus* retirando um saco fecal de dentro do ninho (Marcelo Barreiros)

sul do rio Amazonas, onde duas subpopulações habitam terras baixas e a terceira no sopé dos Andes no Peru, Equador e sul do Colombia[4,10]. Não existem informações na literatura a respeito da sua biologia reprodutiva[10] e neste trabalho apresentamos a primeira descrição do ninho da espécie.

No dia 07 de outubro de 2020, as 10h45, durante trabalho de campo na Floresta Nacional Tapirapé-Aquiri, município de Marabá, Pará, Brasil (05º49'15"S 50º30'35"W), um macho de *P. leucolaemus* foi observado vocalizando na entrada de uma cavidade de árvore viva e sem inclinação da família Leguminosae, localizada a 5 m de uma estrada vicinal dentro da floresta de terra firme. É possível notar que houve corte seletivo de madeira não muito recente na área, com algumas árvores mais altas retiradas e o dossel médio é de c.20 m. A cavidade estava a 5,70 m em relação ao solo (mensurada com auxílio de um *Bushnell Range Finder*), a entrada do ninho estava na direção nordeste e o diâmetro da árvore na altura do peito (DAP) era de 52 cm, com um dossel de 11 m.

Sete dias depois, às 08h30, após 30 minutos de observação sem nenhum movimento na árvore onde o ninho se encontrava, um individuo macho adulto foi observado na entrada da cavidade (Fig. 1) e chamados vindos de dentro do ninho indicaram a presença de, ao menos, um filhote. Instantes depois o macho entrou no ninho e saiu depois de três minutos carregando um saco fecal no bico e o levou para longe da árvore do ninho (Fig. 2). Em 18 de outubro foi observado um individuo adulto, cujo sexo não foi identificado, vocalizando em uma árvore próximo ao ninho e um individuo jovem na entrada da cavidade (Fig. 3). No dia posterior, no qual foi realizada a ultima visita ao ninho, às 09h45, não foi notada a presença dos adultos nem do filhote na entrada.

O ninho de *P. leucolaemus* encontrado no município de Marabá possui características

Figura 3. Individuo jovem de pica-pau-de-garganta-branca *Piculus leucolaemus* registrado na cavidade do ninho (Gabriel Leite)

semelhantes às dos ninhos descritos para outras espécies do gênero, geralmente construídos em cavidades de árvores mortas ou vivas, com altura em relação ao solo que pode variar de 2–15 m[1]. Algumas espécies também podem construir o ninho dentro de cupinzeiros ou formigueiros[7]. Devido a altura que o ninho se localizava não foi possível saber o número exato de filhotes em seu interior. O tamanho da ninhada pode variar entre as espécies do gênero e até mesmo dentro de uma mesma espécie, como registrado para pica-pau-de-asa-ruiva *P. simplex* na América Central e pica-pau-dourado-escuro *P. chrysochloros* (2–4 ovos[9]). Para pica-pau-dourado *P. aurulentus* foi descrito um ninho com dois ovos[6], enquanto para pica-pau-bufador *P. flavigula* um ninho descrito continha três filhotes[2].

Um possível ninho da espécie foi fotografado em abril de 2017 na Serra de Carajás (WA 2514243), porém sem nenhuma informação adicional. Outros dois registros foram obtidos de uma fêmea construindo um ninho no Acre em maio (WA 1702051) e um macho aparentemente limpando a cavidade em setembro em Parauapebas, Pará (WA 2308560). Sobre a época reprodutiva, as espécies do gênero que ocorrem na Amazônia podem se reproduzir ao longo de todo o ano, com preferência entre julho e dezembro (período de seca na região)[8], embora *P. leucolaemus* tenha sido registrado construindo um ninho em maio (período de chuva), não é possível afirmar que a espécie se reproduziu nesse período.

Apesar de *P. leucolaemus* possuir uma distribuição ampla na Amazônia, é uma espécie incomum ou até mesmo rara onde ocorre, dificultando a obtenção de informações a respeito da sua biologia[4]. Essa dificuldade aumenta devido ao fato dos ninhos da espécie serem construídos em cavidades de árvores, que faze difícil visualização do interior e acesso ao mesmo. A mesma falta de informação ocorre em outras espécies que nidificam em cavidades[3]. A descrição do ninho da espécie é um avanço na sua história natural. Embora não seja uma espécie ameaçada de extinção, vale ressaltar que nos últimos anos a taxa de desmatamento da Amazônia vem aumentando a cada ano, principalmente na região conhecida como arco do desmatamento no Brasil, onde a Serra dos Carajás está localizada, por isso informações obtidas sobre sua história natural são de suma importância para futuras estratégias de conservação.

Referências

1. Adsett, W. J. & Lieurance, L. (2015) First breeding

record, vocalisations and morphology of Stripe-cheeked Woodpecker *Piculus callopterus*, a Panamanian endemic. *Cotinga* 37: 79–86.
2. Casadei, L. & Pivelli S. R. P. (2019) Reprodução do pica-pau-bufador *Piculus flavigula erythropis* (Piciformes Picidae) na área do Manguezal do Parque Municipal Ézio Dall'Aqua – Praia Grande – SP. *Bioscience* 8: 337–342.
3. Cornelius, C., Cockle, K., Berkunsky, I., Sandoval, L., Ojeda, V., Rivera, L., Hunter, M. & Martin, K. (2008) Cavity-nesting birds in Neotropical forests: cavities as a potentially limiting resource. *Orn. Neotrop*. 19: 253–268.
4. Gorman, G. (2014) *Woodpeckers of the world; the complete guide*. London, UK: Bloomsbury.
5. Pacheco, J. F., Silveira, L. F., Aleixo, A., Agne, C. E., Bencke, G. A., Bravo, G. A., Brito, G. R. R., Cohn-Haft, M., Maurício, G. N., Naka, L. N., Olmos, F., Posso, S. R., Lees, A. C., Figuereido, L. F. A., Carrano, E., Guedes, R. C., Cesari, E., Franz, I., Schunck, F. & Piacentini, V. Q. (2021) Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee—second edition. *Orn. Res*. 29: 94–105.
6. Ruschi, P., Simon, J. & Flores, F. (2014) Reproduction of the Yellow-browed Woodpecker *Piculus aurulentus* (Picidae) in Atlantic Forest, southeastern Brazil. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão* 35. 35–42.
7. Short, L. L. (1970) Notes on the habits of some Argentine and Peruvian woodpeckers (Aves, Picidae). *Amer. Mus. Novit*. 2413: 1–37.
8. Winkler, D. W., Billerman, S. M. & Lovette, I. J. (2020) Woodpeckers (Picidae), version 1.0. In: Billerman, S. M., Keeney, B. K., Rodewald, P. G. & Schulenberg, T. S. (eds.) *Birds of the world*. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. doi.org/10.2173/bow.picida1.01 (accessed 10 November 2021).
9. Winkler, H. & Christie, D. A. (2020) Rufous-winged Woodpecker (*Piculus simplex*), version 1.0. In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. & de Juana, E. (eds.) *Birds of the world*. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. doi.org/10.2173/bow.ruwwoo1.01(accessed 10 November 2021).
10. Winkler, H. & Christie, D. A. (2020) White-throated Woodpecker (*Piculus leucolaemus*), version 1.0. In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. & de Juana, E. (eds.) *Birds of the world*. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. doi.org/10.2173/bow.whtwoo2 (accessed 10 November 2021).

Gabriel Augusto Leite
Rainforest Connection, Av. Cosme Ferreira 2214, Coroado, Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: gabrielzoobio@hotmail.com.

Marcelo Henrique Melo Barreiros
c/o Field Guides Birding Tours, 9433 Bee Cave Road 2-105, Austin, TX 78733, USA. E-mail: marcelomope@hotmail.com.

Received 23 October 2021; final revision accepted 11 February 2022; published online 1 July 2022

Nestling diet and provisioning rate of Variegated Flycatcher *Empidonomus varius* in south-east Brazil

Variegated Flycatcher *Empidonomus varius* is a common Neotropical tyrannid that occurs from Venezuela and Colombia through Brazil to Uruguay and north-central Argentina[12]. Populations from central Brazil southwards are austral migrants, moving mainly to western Amazonia post-breeding[12,13,18]. Little is known of its reproductive biology, except brief descriptions of nests and eggs, and seasonality[1,7,9,10,15,16]. There are no studies quantifying the diet of, and provisioning rate to, nestlings[12]. We present quantitative data on food and provisioning rate to nestlings, along with observations on parental care, at a single nest in south-east Brazil.

The study was conducted at Itirapina Ecological Station (IES), São Paulo state (22°11'–22°15'S 47°51'–48°00'W; 700–740 m), which encompasses 2,300 ha of mostly Cerrado vegetation, from grasslands to gallery forests, and supports a diverse avifauna of 270 species[13,20]. Climate is subtropical with marked dry (April–September) and wet (October–March) seasons[20].

Field observations were made on 11–13 November 2020, with a Nikon D500 and D7200 cameras, together with Nikkor 200–500 mm f/5.6E AF-S VR tele zoom and Nikkor 600 mm f/4D AF-S II telephoto lenses, respectively, both mounted on tripods. Using camouflaged or neutral clothing, we positioned ourselves c.10 m from the nest, and never used flash, in order to avoid stressing the birds or inducing any behavioural changes. Photographs were taken in continuous shooting mode (4–6 frames/second) during behavioural events, permitting subsequent selection of the best images for analysis and possible food identification. Insect identification was based on the literature[17].

The nest (Fig. 1a) was found opportunistically on 11 November 2020 in a *cerrado* (*sensu stricto*)[3] at 22°11'31"S 47°54'50"W, 720 m, in the extreme north of IES, municipality of Brotas. It was at the base of a horizontal branch fork in a *Aspidosperma tomentosum* (Apocynaceae) tree, c.2.1 m above ground, and was a simple platform 15 cm in outer diameter and 7 cm in total height; it comprised mainly twigs, thin roots and other plant fibres. The nest contained three very young nestlings (Fig. 1b), estimated to be three days old or less when found (M. R. Francisco pers. comm.). It was similar to nests mentioned

Figure 1. Nest of Variegated Flycatcher *Empidonomus varius*, Itirapina Ecological Station, south-east Brazil, November 2020: (a) at the base of a horizontal fork on a branch of *Aspidosperma tomentosum* (Apocynaceae), in *cerrado* (J. C. Motta-Junior); (b) adult with three nestlings, shortly after sunrise (I. N. Perazzolo); (c) and (d) difference between the adults that tended the nestlings, with individual 1 (c) having a broader, more even-width and whiter supercilium than individual 2 (d) (J. C. Motta-Junior)

Figure 2. Examples of food items delivered to three Variegated Flycatcher *Empidonomus varius* nestlings, Itirapina Ecological Station, south-east Brazil, November 2020: (a) a beetle *Macrodactylus* sp. (Melolonthidae) brought by adult individual 1 (J. C. Motta-Junior); (b) Araneae by individual 1 (I. N. Perazzolo); (c) fruit of *Miconia albicans* (Melastomataceae) by individual 1 (J. C. Motta-Junior); (d) winged Formicidae by individual 1 (J. C. Motta-Junior); (e) dragonfly *Erythrodiplax* sp. (Libellulidae) by individual 2 (J. C. Motta-Junior); (f) spittle bug (Cercopidae) by individual 2 (I. N. Perazzolo)

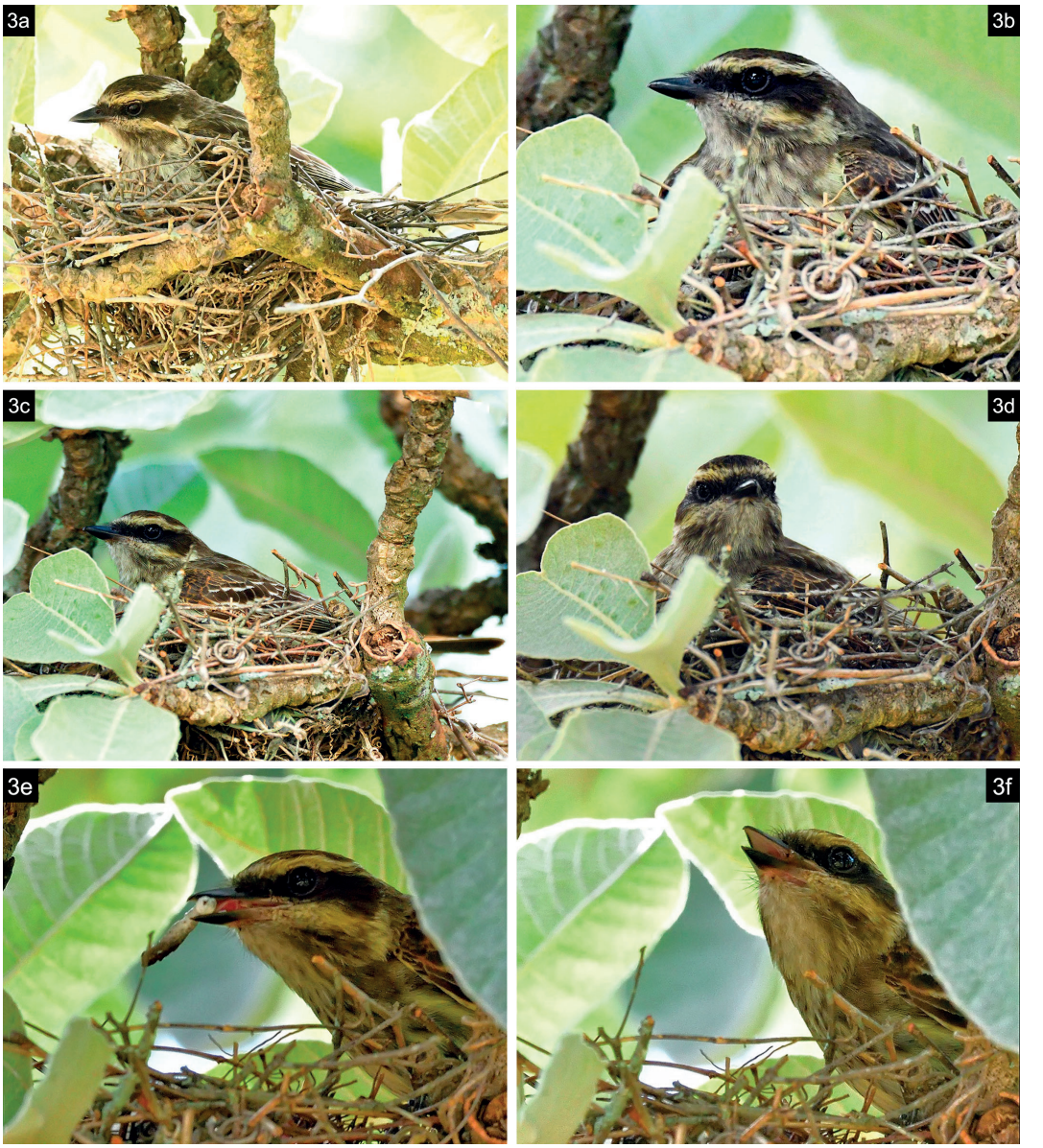


Figure 3. Individual 2 covering the nest and nestlings at various times (a–c: J. C. Motta-Junior, d: I. N. Perazzolo) and swallowing faeces over a one-second period; Itirapina Ecological Station, south-east Brazil, November 2020 (e–f: J. C. Motta-Junior)

in the literature, which are platforms or low cups[19], composed of twigs, rootlets, leaf ribs and plant fibres placed horizontally on tree forks 1–8 m above ground, outer diameter 11–15 cm, depth 5.5–7.0 cm, with 2–3 eggs/young[9–12,14–16]. One of the nests reported in the literature was also in a horizontal fork of the same tree species (*A. tomentosum*)[10].

In a total of 8.1 hours of observations, during 05h40–10h04 and 15h59–18h00, we recorded 133 deliveries of food by the adults (presumably a pair) (Fig. 1c–d), of which 78 were made by individual 1 (58.6%) and 55 by individual 2 (41.4%). Adults were identified individually by their obvious facial patterns (Figs. 1c–d). The provisioning rate to the nestlings was 16.4/hour, virtually the same in both morning (16.3/hour) and afternoon (16.7/hour).

The diet of the nestlings composed mostly arthropods, especially insects, such as winged ants and beetles (Table 1). Among beetles, more than half (51.4%) of the nestlings' diet involved a *Macrodactylus* sp. (Melolonthidae) (Fig. 2a), which

genus is phytophagous and can cluster on flowers, leaves or buds of various plants, behaviour that probably makes it easier for this flycatcher to obtain large numbers of these beetles. An illustration from Brazil[2] of orange tree blossoms showed individuals of *Macrodactylus affinis*, including males on females, with their front legs supported on the posterior part of the female's prothorax. Such behaviour is common when *Macrodactylus* spp. are abundant, and presumably, male and female may then be predated simultaneously by the birds. In 29 deliveries, the adult brought 2–3 individuals of this beetle (Fig. 2a).

The second-commonest item (6.8% of deliveries) was a yellowish-winged ant, which was caught in flight and delivered at a rate of 1–4 individuals per visit to the nestlings (Fig. 2d). Other arthropods like spiders (Fig. 2b) and fruit (e.g. *Miconia albicans*, Melastomataceae, Fig. 2c) were poorly represented (Table 1). The very low proportion of fruit, in a species that is regularly frugivorous in adults, can be explained by the young age of the nestlings, which require more protein and lipids for growth[4].

We also observed 11 visits to inspect the nest without bringing food, mostly by individual 2 (72.7%). The behaviour of covering the nest and nestlings was performed 40 times, exclusively by individual 2 (Fig. 3a–d), with each event lasting c.1–8 minutes, typically <2 minutes in most cases. We observed 18 faecal sacs being removed from the nest, 12 (67%) by individual 1 and six (33%) by individual 2. Individual 2 ingested the nestlings' faeces (Fig. 3e–f) on all six occasions, whereas individual 1 ingested them during nine of the 12 observations, the other three being taken away from the nest. The habit of ingesting nestling faeces is well known in other birds[5,8], especially during the first few days of nestling care, when they contain incompletely digested food. At least three hypotheses, not mutually exclusive, have been proposed to explain why adults consume their nestlings' faeces: (1) they may be nutritious (low digestion efficiency by very young nestlings), (2) provide water, and (3) ingestion may be preferable compared to the energy 'cost' of simple removal[6]. Removing accumulated faeces from the vicinity of the nest is also believed to minimise predator detection[6,8].

Finally, at least during the first five or so days after hatching, parental care is shared by both adults, as reported for most Tyrannidae[12], with individual 1 mainly bringing food, and individual 2 mostly removing faeces and checking/covering the nest and nestlings. However, it is important to stress that our observations were based on a single nest (over three days), so our findings may have been biased by the availability and quality of prey in the nest environs during our brief period of monitoring.

Table 1. Identity and quantification of food items provided by the adults to three Variegated Flycatcher *Empidonomus varius* nestlings during three days of observation, Itirapina Ecological Station, Brazil, November 2020. NID: unidentified.

Food items	***n***	**%**
Plants		
Fruit of *Miconia albicans* (Melastomataceae)	1	0.6
NID green fruit	1	0.6
NID beige fruit	1	0.6
Animals		
Araneae	1	0.6
Blattaria	1	0.6
Coleoptera (NID)	5	2.8
Coleoptera (Chrysomelidae) sp. 1	1	0.6
Coleoptera (Chrysomelidae): *Megalostomis* sp.	1	0.6
Coleoptera (Curculionidae)	1	0.6
Coleoptera (Tenebrionidae)	4	2.3
Coleoptera (Melolonthidae): *Macrodactylus* sp.	91	51.4
Diptera (Asilidae)	1	0.6
Hemiptera (Cercopidae)	1	0.6
Hymenoptera (Apidae)	1	0.6
Hymenoptera (Formicidae): winged form sp. 1	12	6.8
Hymenoptera (Formicidae): winged form sp. 2	1	0.6
Hymenoptera (Formicidae): winged form sp. 3	2	1.1
Hymenoptera (Formicidae): winged form sp. 4 large	1	0.6
Hymenoptera	3	1.7
Insecta and Arthropoda NID	21	11.9
Odonata (Libellulidae): *Erythrodiplax* sp.	2	1.1
Orthoptera (Acrididae): nymph	1	0.6
Other unidentified items	23	13.0
TOTAL	**177**	**100.00**

Acknowledgements
We thank Mercival R. Francisco (Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba / SP), Juan Freile Ortiz and an anonymous reviewer for critical suggestions on the submitted version of the manuscript, and Guy Kirwan for his final editing of the paper. Julio A. Lombardi (Universidade Estadual Paulista, Rio Claro/ SP) helped identify the plants. Finally, Denise Zanchetta and the administrative staff of Itirapina Ecological Station (Instituto de Pesquisas Ambientais) provided logistical support.

References

1. Belton, W. (1985) Birds of Rio Grande do Sul, Brazil: Part 2. Formicariidae through Corvidae. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist*. 180: 1–242.
2. Bitancourt, A., Fonseca, J. P. & Autuori, M. (1933) *Manual de Citricultura*, 2. São Paulo: Edição da Chácaras e Quintaes.
3. Coutinho, L. M. (1978) O conceito de cerrado. *Rev. Bras. Bot*. 1: 17–23.
4. Earle, K. E. & Clarke, N. R. (1991) The nutrition of the budgerigar (*Melopsittacus undulatus*). *J. Nutrition* 121: 186–192.
5. Glück, E. (1988) Why do parent birds swallow the feces of their nestlings? *Experientia* 44: 537–539.
6. Guigueno, M. F. & Sealy, S. G. (2012) Nest sanitation in passerine birds: implications for egg rejection in hosts of brood parasites. *J. Orn*. 153: 35–52.
7. Haverschmidt, F. (1961) Nests of *Empidonomus varius*, *Pitangus lictor*, and *Myiozetetes cayanensis*. *Auk* 78: 276–278.
8. Hurd, P. L., Weatherhead, P. J. & McRae, S. B. (1991) Parental consumption of nestling feces: good food or sound economics? *Behav. Ecol*. 2: 69–76.
9. Lopes, L. E., Peixoto, H. J. C. & Hoffmann, D. (2013) Notas sobre biologia reprodutiva de aves brasileiras. *Atualidades Orn*. 171: 33–49.
10. Marini, M. Â., Borges, F. J. A., Lopes, L. E., Sousa, N. O. M., Gressler, D. T., Santos, L. R., Paiva, L. V., Duca, C. G., Manica, L. T., Rodrigues, S. S., França, L. F., Costa, P. M., França, L. C., Heming, N. M., Silveira, M. B., Pereira, Z. P., Lobo, Y. P., Medeiros, R. C. S. & Roper, J. (2012) Breeding biology of birds in the Cerrado of central Brazil. *Orn. Neotrop*. 23: 385–405.
11. Maurício, G. N., Bencke, G. A., Repenning, M., Machado, D. B., Dias, R. A. & Bugoni, L. (2013) Review of the breeding status of birds in Rio Grande do Sul, Brazil. *Iheringia, Sér. Zool*. 103: 163–184.
12. Mobley, J. A. & Kirwan, G. M. (2022) Variegated Flycatcher (*Empidonomus varius*), version 1.0. In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. & de Juana, E. (eds.) *Birds of the world*. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. https://doi.org/10.2173/bow.varfly.01 (assessed 20 January 2022).
13. Motta-Junior, J. C., Ritter, A. C. C., Ferrari, A., Paschotto, F. R., Sordi, L., Morandini, R., Barros, F. M., Ruffino, P. H. & Braga, A. C. R. (2020) *Aves e seus ambientes na Estação Ecológica de Itirapina, SP*. São Paulo: Universidade de São Paulo. http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/535 (accessed 20 August 2021).
14. Narosky, T. & Salvador, S. (1998) *Nidificación de las aves argentinas. Tyrannidae*. Buenos Aires: Asociación Ornitológica del Plata.
15. Oniki, Y. & Willis, E. O. (1983) A study of breeding birds of the Belém area, Brazil. VI. Tyrannidae. *Ciênc. e Cult*. 35: 1880–1885.
16. de la Peña, M. R. (2016) Aves Argentinas: descripción, comportamiento, reproducción y distribución: Tyrannidae a Turdidae. *Comun. Mus. Prov. Cienc. Nat. Florentino Ameghino N. Ser*. 21: 1–633.
17. Rafael, J. A., Melo, G. A. R., Carvalho, C. J. B., Casari, S. A. & Constantino, R. (eds.) (2012) *Insetos do Brasil. Diversidade e taxonomia*. Ribeirão Preto: Ed. Holos.
18. Sick. H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.
19. Simon, J. E. & Pacheco, S. (2005) On the standardization of nest descriptions of Neotropical birds. *Rev. Bras. Orn*. 13: 143–154.
20. Zanchetta, D. (2006) *Plano de manejo integrado das unidades de Itirapina*. São Paulo: Instituto Florestal de São Paulo. https://smastr16.blob.core.windows.net/iflorestal/2013/03/Plano_de_Manejo_EEc_Itirapina.pdf (assessed 20 August 2021).

Isabela Neves Perazzolo and José Carlos Motta-Junior
LABECOAVES, Depto. de Ecologia, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brazil. E-mail: mottajr@ib.usp.br (corresponding author).

Manoel Martins Dias
Depto. de Ecologia e Biologia Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brazil.

Received 16 November 2021; final revision accepted 25 March 2022; published online 1 July 2022

Editorial Guidelines

Neotropical Birding and Conservation's annual journal ***Cotinga*** provides a forum for news, notices, recent publications, expedition results, reviews and publication of studies on Neotropical birds by contributors from all parts of the world. The accent of papers and short notes is on new distributional and temporal information, including new country records, new data concerning biology, particularly breeding, and novel interpretations concerning taxonomy, particularly descriptions of new taxa. *Cotinga* does not consider papers on aberrant plumages. Contributions in English, Spanish or Portuguese are considered and accepted subject to editing and refereeing. Copies of new journals, books or reports for mention or reviewing are always welcomed. All contributions or enquiries should be sent to the Managing Editor Cotinga, Neotropical Birding and Conservation, c/o The Lodge, Sandy, Bedfordshire, SG19 2DL, UK.

Guidelines for contributors

Papers These should be written clearly, scientific and vernacular names should appear together at the first mention of a species, after which either can be used alone, and names should preferably follow the South American Checklist Committee (SACC: www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm) or the American Ornithologists' Union (1998 and subsequent updates; for Middle American and Caribbean birds). For all papers, a summary, usually Spanish (but Portuguese for papers concerned with Brazil, and French for those dealing with relevant islands in the Lesser Antilles and French Guiana) is required. Authors unable to provide a summary in the alternate language should prepare text in English and apply to the editors for assistance.

Contributors of papers describing the avifauna of a particular region/locality that includes a species list should provide an evidence category denoting whether a species was recorded on the basis of the following: sight record, tape-recording, photograph or specimen. References should be cited in alphabetical order at the end of the paper in the same style as the current issue of *Cotinga*. Internet sites/pages, academic theses and unpublished reports are acceptable as references, but should only be cited *in extremis*. Submissions are preferred by e-mail to: jfreileo@yahoo.com. Authors should save all graphics files in either .jpg or .tiff formats with a file resolution of at least 300 dpi. Never save graphics in MS Word or similar word-processing package. Please note that the editors reserve the right to reject any submissions that do not conform to the guidelines presented here.

All contributions, including Short Communications, are subject to peer review, by one or more independent referees. The Editorial Committee reserves the right to make changes that it deems necessary, and, in the minimum of cases, without prior reference to the author. Maps are welcome, but we cannot accept copyrighted material. Authors will receive an electronic proof to check. It is assumed that all contributors submitting material understand and accept these conditions.

Any person submitting a manuscript, photographs or other materials for publication in *Cotinga* must own all relevant intellectual property rights. On submission, all intellectual property rights in text will be assigned to Neotropical Birding and Conservation (NBC) and a perpetual, royalty-free licence will be granted to NBC to print and use photographs / other images. It is the responsibility of the author(s) to ensure that all relevant rights can be transferred or licensed to NBC. Where this is not possible, the author(s) should make NBC aware of any restrictions on the use of materials and will be responsible for any loss to the NBC resulting from any infringement or alleged infringement of the intellectual property rights of any third party. Any rights transferred or licensed to the NBC as described above shall revert to the author or authors or be cancelled (as applicable) only in the event of rejection or withdrawal of the manuscript.

Please direct correspondence to the club's registered charity address: The Managing Editor, Neotropical Birding and Conservation, c/o The Lodge, Sandy, Beds. SG19 2DL, UK.

Typesetting and layout by Gill Thomas Design, Wales, UK • email info@gillthomasdesign.co.uk
Colour repro & print production by Swallowtailprint of Norwich, UK • tel +44 (0)1603 403349 • email info@swallowtailprint.co.uk

Please direct correspondence to the club's registered charity address:
The Managing Editor, Neotropical Birding and Conservation, c/o The Lodge, Sandy, Beds. SG19 2DL, UK.