

ORNITOLOGÍA COLOMBIANA

Enero - Junio 2024 | Número 25



Ornitología Colombiana

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

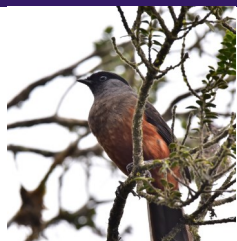


Imagen de la portada: *Doliornis remseni*

Fotografía: Jean W. Parra-Colorado

Reaparición de la Cotinga de páramo (*Doliornis remseni*) en el departamento del Quindío
<https://doi.org/10.59517/oc.e583>

CONTENIDO

1 Nota editorial

Loreta Rosselli, F. Gary Stiles, Ron Fernández-Gómez & Tatian Celeita R

1

2 Potential effects of artificial feeders on hummingbirds-plant interactions: are generalizations yet possible?

Efectos potenciales de los bebederos artificiales en la interacción colibrí-planta: ¿es posible hacer generalizaciones?

María Angela Echeverry-Galvis, Nicolás Téllez-Colmenares, Laura Ramírez-Uribe, Juan Sebastián Cortes-Cano, Felipe A. Estela & Alejandro Rico-Guevara

2-18

[Artículo de revisión](#)

19 Descifrando el patrón vocal de un ave endémica amenazada: un caso de estudio con el Cucarachero de Apolinar (*Cistothorus apolinari*) en el páramo de Sumapaz

Deciphering the vocal pattern of a threatened endemic bird: a case study with the Apolinar's Wren (*Cistothorus apolinari*) in Sumapaz paramo

David Ricardo Caro-R & Oscar Laverde-R

19-24

[Nota breve](#)

25 Seis especies de plantas nuevas para la dieta de la Cotorra aliazul (*Hapalopsittaca fuertesi*), especie endémica de Colombia en riesgo de extinción

Six new food plants of the Indigo-winged Parrot (*Hapalopsittaca fuertesi*) diet, a Colombian endemic species at risk of extinction

María Clara Díaz-González, Eduardo Soler-García de Oteyza, Juan Carlos Noreña-Tobón, Diego Fernando Espitia-Pachón, Sthepany Quintero-García, Arnulfo Sánchez-Salazar & Rafael Zamora-Padrón

25-32

[Nota breve](#)

- 33 Relaciones teóricas de los cantos de aves de Colombia: un contraste entre hipótesis (2023) 
Theoretical relationships of Colombian birdsongs: a contrast of hypotheses
Cristy Alejandra Trujillo Briceño
33
[Resumen de tesis](#)
- 34 Listado de las aves Endémicas y Casi-Endémicas de Colombia: Evaluación 2013-2023 
List of endemic and near-endemic birds of Colombia: Evaluation 2013-2023
Sergio Chaparro-Herrera, Manuela Lozano & María Ángela Echeverry-Galvis
34-45
[Artículo](#)
- 46 Reaparición de la Cotinga de páramo (*Doliornis remseni*) en el departamento del Quindío 
Reappearance of the Chestnut-bellied Cotinga (*Doliornis remseni*) in the department of Quindío
Cristian M. Ospina-Montoya, Albert Ospina-Duque, Jean W. Parra-Colorado & Larri Álvarez-Rodas
46-51
[Nota breve](#)
- 52 Loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*, Psittacidae) en Norte de Santander después de 167 años de ausencia en la región 
The Yellow-eared parrot (*Ognorhynchus icterotis*, Psittacidae) has returned to Norte de Santander after 167 years of absence
Luis Alberto Peña, Friedman Axel Pabón, Fernando Cediel, Orlando Armesto, María Alejandra Parrado-Vargas & Pedro María Ortega
52-58
[Nota breve](#)

Nota editorial número 25

En este número finalizamos con la serie de revisiones por invitación para conmemorar los 20 años de Ornitología Colombiana. Esta última revisión trata un tema controversial de amplio interés tanto científico como de aficionados que ha llamado la atención, generando material divulgativo como el video producido por la agencia de prensa alemana [Deutsche Welle](#). Incluimos también un artículo de investigación de gran relevancia, pues actualiza la información sobre las aves únicas de nuestro país. Entre las cuatro notas contenidas en este número hay información novedosa sobre especies endémicas, amenazadas o muy raras lo cual es de gran importancia para la conservación de nuestra biodiversidad. Estas contribuciones también llamaron la atención de la prensa nacional en diarios como [La Opinión](#) y [El Espectador](#) dando notoriedad a nuestras especies, su estudio y su conservación.

Nuevamente presentamos un resumen de tesis, una de las secciones que consideramos de interés pues alerta a la comunidad científica sobre hallazgos de trabajos de grado o tesis antes de que se logre su publicación dando notoriedad a los autores y, ojalá, animándolos a publicar. En resumen, este ha sido un número con el que tenemos la satisfacción de llevar cuatro años continuos como publicación bianual, en el que los

autores han presentado información significativa sobre aspectos biológicos y ecológicos de diferentes especies de aves, temas y especies notorias para el público llevando el foco de atención a las aves, tema cada vez más popular.

Nuestro gran agradecimiento a los excelentes y expertos evaluadores que de manera voluntaria hacen posible la excelencia científica de OC, fueron en esta ocasión: Angela María Amaya (Colombia), Benjamin Freeman (EEUU), F. Gary Stiles (Colombia), Felipe Estela (Colombia), Gerardo Ávalos (Costa Rica), Juan Sebastián Cañas (Colombia), Luis Miguel Renjifo (Colombia), María Alejandra Maglianesi (Costa Rica), Miguel Moreno-Palacios (Colombia), Oscar Humberto Marín (Colombia), Paula Caycedo (EEUU), Ronald Fernández (México).

Loreta Rosselli
F. Gary Stiles
Ronald Fernández
Tatian L. Celeita R
Revista Ornitología Colombiana

Nuestra portada: [Doliornis remseni](#)
Foto: Jean W. Parra-Colorado

Potential effects of artificial feeders on hummingbirds-plant interactions: are generalizations yet possible?

Efectos potenciales de los bebederos artificiales en la interacción colibrí-planta: ¿es posible hacer generalizaciones?

María Angela Echeverry-Galvis ^{1*}, Nicolás Téllez-Colmenares ², Laura Ramírez-Urbe ³, Juan Sebastián Cortes-Cano ¹, Felipe A. Estela ³ & Alejandro Rico-Guevara ^{2,4}

¹Departamento de Ecología y Territorio, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia

²Centro de investigación Colibrí Gorriazul. Fusagasugá, Colombia

³Facultad de Ingeniería y Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. Cali, Colombia

⁴Department of Biology, University of Washington. Seattle, WA, Estados Unidos

* ✉ ma.echeverryg@javeriana.edu.co

DOI: 10.59517/oc.e576

Abstract

Human influence on ecosystems and species interactions has frequently been observed by ornithologists. This is most evident where food is provided to wildlife, such as around hummingbird feeders. This artificial contribution of resources raises questions about its impact on aspects like pollination, floral visits, and movement within and among landscapes. Through a systematic literature review, we compiled hypothetical changes and effects that the presence of artificial feeders could have on pollinator-plant relationships. We found 26 articles discussing the role of feeders in plant-animal interaction dynamics, categorizing potential impacts as positive, negative, or neutral (no impact). We found that scientific output on this topic is limited, and that determining clear impacts of feeders was challenging. Several researchers also note that feeder effects and interactions in plant-pollinator relationships could be species-specific, rendering generalizations inappropriate. We conclude that the supporting literature is insufficient and inconclusive, underscoring the need for rigorous studies to assess how feeders might influence reproductive biology, hummingbird spatial distribution, and ecosystem processes modification. Additionally, we performed a systematic Google® search to identify widely disseminated pages that provide the information that ultimately reaches the general public and thus becomes the accepted common knowledge. From the first 40 pages on this topic, we examined the sources used to support the information, revealing a dearth of verifiable sources such as scientific papers. We deem it essential to advocate that the dissemination of public domain information regarding the use of feeders should be substantiated by concrete ornithological studies.

Key words: Food supplementation, hummingbird feeders, mutualisms, plant-animal relation, pollination

Resumen

La influencia humana en los ecosistemas y las interacciones entre especies han sido observadas en variados estudios ornitológicos. Este fenómeno es evidente en áreas donde se proveen alimentos a diferentes comunidades de fauna, como en los comederos de colibríes. Esta suplementación artificial de recursos plantea preguntas sobre su impacto en aspectos como la polinización, visitas florales y movilidad de los colibríes. A partir de una revisión sistemática de literatura se realizó la identificación de los posibles cambios y/o efectos que la presencia de bebederos artificiales podría tener sobre la relación polinizador-planta. Se identificaron 26 artículos que mencionan temas sobre bebederos y su rol en la interacción planta-animal, catalogando los posibles impactos como positivos, negativos o neutros (sin impacto). Se encontró una baja producción científica sobre el tema, donde no fue posible determinar si hay un impacto claro a causa de los bebederos. Adicionalmente, varios investigadores afirman que algunos de los efectos e interacciones de los bebederos en la relación planta-animal podrían estar asociados a un efecto especie-específico, por lo que las generalizaciones son inadecuadas. La literatura de soporte es insuficiente y no concluyente, resaltando la necesidad de estudios rigurosos para evaluar cómo los comederos pueden afectar la biología reproductiva, la distribución espacial y los procesos ecosistémicos de los colibríes a diferentes escalas y aspectos como la biología reproductiva, la distribución espacial de

Recibido

31 de julio de 2022

Aceptado

27 de enero de 2024

Publicado

22 de febrero de 2024

ISSN 1794-0915

Citación

Echeverry-Galvis, M.A., N. Téllez-Colmenares, L. Ramírez-Urbe, J.S. Cortés-Cano, F.A. Estela & A. Rico-Guevara. 2024. Potential effects of artificial feeders on hummingbirds-plant interactions: are generalizations yet possible?. *Ornitología Colombiana* 25:2-18 <https://doi.org/10.59517/oc.e576>



los colibríes y sobre la modificación de procesos ecosistémicos. Complementariamente, se hizo una búsqueda por Google® para identificar páginas de difusión masiva que den información al público en general; de los resultados se tomaron las 40 primeras páginas y sobre ellas se indagó con relación a las fuentes que sustentaban la información planteada, encontrando un vacío de fuentes verificables, como artículos científicos. Consideramos fundamental impulsar la idea de que la divulgación de información de dominio público debe de ser en mayor medida sustentada por datos y estudios ornitológicos concretos.

Palabras clave: relación planta-animal, polinización, suplementación de alimento, mutualismo, bebederos

Introduction

The mutualistic relationships between hummingbirds and flowers are fundamental for both success and survival, while also providing ecosystem services such as crop pollination (Bascompte 2009, Losapio *et al.* 2021). Anthropogenic modifications of ecosystems are a central factor affecting biodiversity and the interactions between species, such as mutualistic interactions. The continuous processes of urbanization, deforestation, and agricultural expansion have been particularly significant in changing natural communities, both in their composition and distribution (Loreau *et al.* 2022), effects that will be exacerbated due to climate change (Velásquez *et al.* 2013). However, over the past decades there has been a noticeable increase in positive attitudes toward nature within human societies. For example, more people have moved into rural areas, and outdoor activities such as nature-based tourism and birdwatching (Kellert 1985, Horn & Johansen 2013, Jaung & Carrasco 2022, Vimal 2022) have been increasingly emphasized for their positive impact on human health and well-being (Kim *et al.* 1997, White *et al.* 2019). Consequently, the popularity of birdwatching and bird photography has soared, with their success heavily relying on attracting and interacting with wildlife (*e.g.*, Kellert 1985, Sekercioglu 2002, Glowinski 2008, Jones 2011), often using supplementary feeding (Goddard *et al.* 2013, Baicichi *et al.* 2015). Feeders allow closer observation of species that otherwise will be difficult to find or photograph, such as hummingbirds, facilitating nature tourism (Keniger *et al.* 2013). However, to date there is a lot of debate as to what is the ecological role of this supplemented food supply.

Luring wildlife is achieved through various types of attractors, such as seeds, fruits, and artificial nectar (Prescott *et al.* 2000, Sonne *et al.* 2016). Feeders may mitigate mortality caused by temporal resource

scarcity, and their presence could enhance reproductive success (Robb *et al.* 2008), as well as alter reproductive temporal patterns by extending breeding seasons due to the enhanced availability of food sources (Schoech & Hahn 2007). Given the decline of bird populations worldwide for various species, feeders may increase the number of individuals, as long as the high availability of supplemental food remains constant (Sherman 1913, Wilson 2001, Wethington & Russell 2003).

Considering these advantages, besides research, it is estimated that a third of households in Europe, and a fifth in North America and Australia, have bird seed feeders (Fuller *et al.* 2008). The economic investment in feeders and wild bird food is substantial, in the United States alone, more than five billion dollars were spent on bird food in 2011 (U.S. Fish and Wildlife Service, & U.S. Census Bureau 2018). Determining the precise connection between the cost and the amount of supplemented food is difficult, however, Glue (2003) suggests that as of 2003, households in the United Kingdom provided more than 60,000 tons of seeds at feeders yearly (Glue 2003), with no national estimate regarding sugar use for nectar feeders.

One type of commonly used feeder provides artificial nectar for birds; these feeders come in a variety of shapes and arrangements, offering food for various birds such as tanagers, orioles, and other songbirds, as well as woodpeckers in the Americas (*e.g.*, Teixeira *et al.* 2012) and for hummingbirds and other avian nectarivores (Hewes *et al.* 2022, Rico-Guevara pers. obs.). Additionally, insects, mainly Apidae, and bats (Chiroptera) have been observed visiting artificial nectar feeders (Rico-Guevara pers. obs., Maguiña & Muchhala 2017). While hummingbird feeders have gained popularity (Sonne *et al.* 2016), research on their potential long-term effects on bird ecology at different scales, from individuals to populations and communities, remains limited (Jones 2011). To date,

the effects of food supplementation remain understudied globally, with limited experimental research on tropical species (Scheuerlein & Gwinner 2002, Class & Moore 2013). Artificial feeders have been extensively used as research tools across various disciplines from behavior and ecology (Brodin & Clark 2008, Robb *et al.* 2008, Jones 2011), to biomechanics and fluid dynamics (*e.g.*, Stromberg & Johnsen 1990, Ballantyne *et al.* 2011, Rico-Guevara *et al.* 2019).

Hummingbird feeders have arisen concerns about health and sanitation due to multiple individuals visiting the same feeding point, potentially increasing infection rates by fungi and bacteria (Galbraith *et al.* 2017). One persistent myth is that feeders could promote diabetes in birds, but this has been falsified (Chen & Welch 2014). Despite these concerns, one aspect attracting most attention is the potential impact of feeders on the mutualistic plant-animal relationships between avian nectarivores and the plants they visit, where the birds obtain nectar, an energetically-rich and predictably-replenishable resource, while the adjacent plants might encounter enhanced or reduced pollination services (Stiles 1978, Stiles 1981, Rico-Guevara *et al.* 2021). On the other hand, feeders might offer energetic advantages as hummingbirds can avoid costly hovering, might have access to more nectar than what they can drink in one meal, and extract the liquid more rapidly leading to faster licking rates (Ewald & Williams 1982, Rico-Guevara *et al.* 2015), thus decreasing the handling time in obtaining a given amount of energetic reward (Gass & Roberts 1992). True (1995) estimated a nectar intake equivalent to making 2000 - 5000 floral visits per day when visiting a single feeder in the northern United States. However, this statement lacks other ecological and biological variables and information, such as the number of visits per individual, intake rate per visit, flower-beak match, species-specific interactions, sugar concentration and volume of floral rewards, and foraging strategy, among others. Unlike feeders, the bill-corolla fit at flowers determines the bill tip-nectar surface distance, which may increase as the nectar chamber depletes deep inside the corolla (Rico-Guevara *et al.* 2021). Additionally, visiting various floral resources scattered in the landscape demands time and energy in searching and traveling (Tello-

Ramos *et al.* 2019, Sargent *et al.* 2021). Conversely, feeders are fixed, usually reliable, resources that are commonly clumped together (McCaffrey & Wethington 2008). The time and energy savings associated with feeders could allow increased investment in breeding activities, for example courtship; some hummingbirds perform displays in proximity to artificial feeders (Rico-Guevara *et al.* 2022).

Several important aspects of the effects of supplemental feeding remain little explored: (1) is it a low-cost resource, could it endow hummingbirds with more energy for reproduction and recruitment of new individuals to the local population –a cross-generational effect–, (2) if the local abundance of hummingbirds increases due to feeders, individuals that cannot actively feed on them would seek resources close by wildflowers and thus enhance pollination rates of nearby plants—as a spillover effect–, (3) if hummingbirds visit feeders much more than the plants in the surrounding areas, pollination will be diminished –a short-distance effect, and (4) the possibility of distorting migration patterns (latitudinal, altitudinal, among mountains, islands, etc.), where hummingbirds that would otherwise migrate, decide to stay in a place with feeders, breaking the temporal link with other possible hummingbird-pollinated plants in other parts of their geographic ranges –a long-distance effect.

The introduction of artificial feeders raises significant questions about potential interference with ecological and evolutionary processes, particularly flower visits and pollination. Without ignoring the unanswered questions regarding the kind of impacts feeders could have, our literature review focused on studies evaluating the second outlined effect in the previous paragraph, on the possible effects of feeders on plant-pollinator relationships at the community level for plants and hummingbirds. We aimed to evaluate if possible generalization can be made regarding the negative or positive impact of hummingbird feeders on the ecological role of pollination in the ecosystems, based on a literature survey, while contrasting the science-based information with community dissemination by open access internet resources.

Methods

We performed surveys on five search engines (Scopus, Web of Science, Scielo, Redalyc, and GoogleScholar) covering English, Spanish, and Portuguese literature. The entire databases of each search engine were utilized without time limitation, employing search equations in the three languages (Table 1). A total of 973 original publications were retrieved, encompassing the use of hummingbird feeders in diverse areas of knowledge, such as engineering (mimetics, aerodynamics, aviation), neurobiology (association experiments), cognition (mathematical processing in animals), and robotics (movement). Papers unrelated to the plant-pollinator interaction were excluded, along with taxonomic studies within the natural sciences (*e.g.*, capturing hummingbirds in feeders for sampling).

After the first filter, 209 references were left. A second filter looked for specific information in the abstract on hummingbird-plant relationships, pollination, hummingbird feeders, and metabolic information regarding hummingbirds and plants interactions, after which ten additional references were removed. Four researchers determined, independently, whether the manuscript contained information on hummingbird feeders concerning the plant-animal interactions, defining them as relevant or not to the scope of the review. In those cases where only one of the evaluators was in opposition to the other three, a majority decision was made (there were no instances in which two researchers were in favor and two against including a given article).

From this last filter, 60 references were chosen for a complete review. Out of them, 29 had generic information about food supplementation for birds (including the use of drinkers/waterers in other nectar-feeding species in locations such as Australia), and others were undergraduate thesis works that were removed from the dataset. This led to a final group of 26 references (Fig. 1) (Supplementary Table 1). Bibliometric data of each study (year, authors, journal, among others), country of research, ecosystem, or habitat (if not found in the manuscript, it was assigned based on Google Earth temporal images), and central

Table 1. Search equations adjusted to the specifications of each search engine.

Search engine	Search equations	Results
WoS	ALL FIELDS: (hummingbird), Refined by: ALL FIELDS: (artificial). Timespan: All years. Indexes: SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, ESCI.	165
Scopus	TITLE-ABS-KEY (hummingbird) AND	297
GoogleScholar	Hummingbird AND feeder AND	444
Scielo y Redalyc	Palabras claves: Bebederos artificiales AND Aves	67

question or objective of the work were determined, along with the duration and methods used. Lastly, the main results, conclusions, and recommendations were identified and tabulated.

Due to the limited sample size in the literature survey, we grouped research papers into six main topics based on their primary objectives: 1) natural history description, 2) landscape relationships, 3) biotic interactions, 4) diseases, 5) diet preferences (including works in which there is an evaluation of the presence or absence of feeders on pollen loads in hummingbirds), as well as research in which records of flower visits are considered in feeders vicinity, and 6) behavior. Following the classification, we recorded whether they referred to the feeders' effects as positive, negative or neutral.

Internet public information.- Aside from the literature search, an open search was carried out on Google®, using four-word combinations like those utilized in the literature search engines, with two combinations specifically focused on the plant-animal relationship ("hummingbird feeder effects", "Efectos bebederos colibríes", "Hummingbird feeders & plants" and "Comederos de colibríes y plantas"). The first ten results from each combination were selected, encompassing official and institutional pages, bird tourism companies, universities, regional authorities, specialized blogs in avifauna, or companies dealing with objects related to bird feeding items. From the 40 websites identified (Supplementary Table 2), only twelve provided relevant information on the influence of hummingbird feeders on plant-pollinator interactions. For these web pages, we evaluated

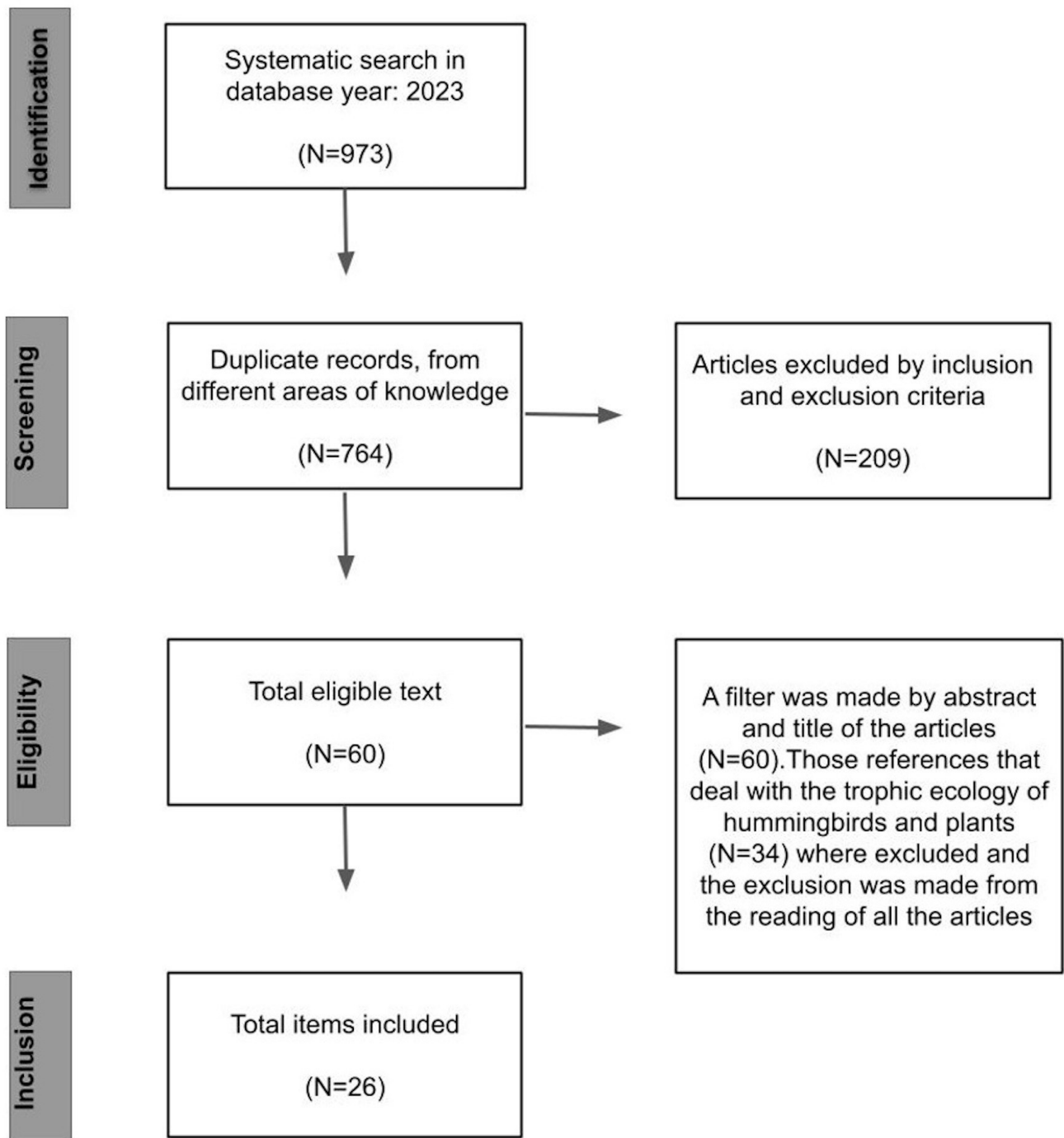


Figure 1. Process of systematic review for the inclusion and exclusion of references found in the literature survey based exclusively in the five search engines.

whether they depicted feeders as having a neutral, positive, or negative impact on the plant-animal relationship. The results from this Internet search were kept separate from those obtained from scientific databases. Similar to the grouping done for the scientific literature, the web pages were also classified into the same general categories.

Results and discussion

A small number of studies were found dealing with evaluating plant-animal relationships around feeders (Table 1, Supplementary Table 1). We find the low number of studies worldwide worrisome. Based on the proposed search equations, only 26 manuscripts were

identified regarding the use of hummingbird feeders and their impacts on this mutualistic plant-animal relationship, which is surprising since feeders have been around for over a century (Sherman 1913). Additionally, there appears to be a general lack of awareness of this literature in sources of information available to the general public; among the first 40 web pages providing information on hummingbird-plant interactions and feeders on the Internet, only nine of them refer to scientific literature (Supplementary Table 2).

The results of our literature survey revealed that México and the United States had six research articles each. Brazil followed closely with four references, all published after 2012, exploring aspects beyond animal-plant interactions, including behavioral changes associated with feeders, conspecific displacement, and nectar preferences (Fig. 2). Questions regarding the use of feeders and their implications in ecological interactions are relatively recent, with the earliest study dating back to 1981, with annual increases in the last 20 years, without surpassing four studies published in 2008. In Colombia, studies were mostly done around Cundinamarca and Valle del Cauca, where the use of feeders appears to be more widespread and popular for attracting hummingbirds, either for aesthetic purposes or as sites for birdwatchers. We found one article encompassing all of the Americas, which investigated people's perceptions of the relationship between feeders and hummingbirds and their potential impact on pollination (Dunn & Tessaglia 1994).

Out of the 26 manuscripts reviewed, 11% represent accessible publications in languages other than English. Among these studies, 36% focus on interactions observed in tropical mountain forests, ranging from humid montane forests to areas adjacent to paramo, with examples in pine vegetation (Mexico) or oak forests (cloud forests). The next category comprises 24% of studies conducted in temperate forests, both in the northern and southern regions, while the remaining investigations pertain to diverse habitats such as dry forests, the Atlantic Forest, urban and peri-urban areas, or regions characterized by a mosaic of native vegetation and cultivated areas.

Throughout these studies, a total of 89 hummingbird species and 91 plant species were examined, with the most extensive hummingbird community comprising 37 species (Schondube & Martinez Del Rio 2003).

Behavior and preferences.- Hummingbird aggressive behavior is evident at both flowers and feeders. However, relative to feeders offering nectar with the natural concentration of sugar in flowers, those presenting higher concentrations produce higher aggressive interaction rates and are visited by larger individuals (Lanna *et al.* 2017). The larger (heavier) the species, the greater the aggression at feeders, except for trapliner species such as *Phaetornis* spp., which are not identified as aggressive at the feeders or in natural nectar sources (Lanna *et al.* 2017, Téllez-Colmenares 2018). Among the examined studies, species exhibiting aggressive behaviors while feeding on flowers tend to display a minor increase in aggressive behavior at feeders (Lanna *et al.* 2017). On the other hand, species with little or no defensive or aggressive tendencies near flowers may or may not exhibit aggression at feeders. As a result, the aggressive behavior of territorial species observed in their natural habitat appears to be consistent with their behavior at artificial feeders (Lanna *et al.* 2017).

The use of feeders is closely linked to the feeding preferences of individual hummingbird species. The specific holes for drinking nectar within the feeder can influence access to specific species, favoring or limiting certain groups (Maglianesi *et al.* 2015, Rico-Guevara pers. obs.). Nectar concentrations ranging from 20-30% are generally preferred by most species within a hummingbird community (Blem *et al.* 2000, Tello-Ramos *et al.* 2019, Téllez-Colmenares & Rico-Guevara 2023), with some species capable of detecting variations within this range of approximately 1% (Blem *et al.* 2000). Additionally, hummingbirds can recognize feeders that provide a higher reward and exhibit fewer errors, utilizing visual recognition, including UV color combinations (Pyke 2016, Téllez-Colmenares 2018, Téllez-Colmenares & Rico-Guevara 2023). This has allowed preference experiments offering a selection of different concentrations and/or different locations, to detect if there are advanced learning spatial processes, recollection of visited resources, and how

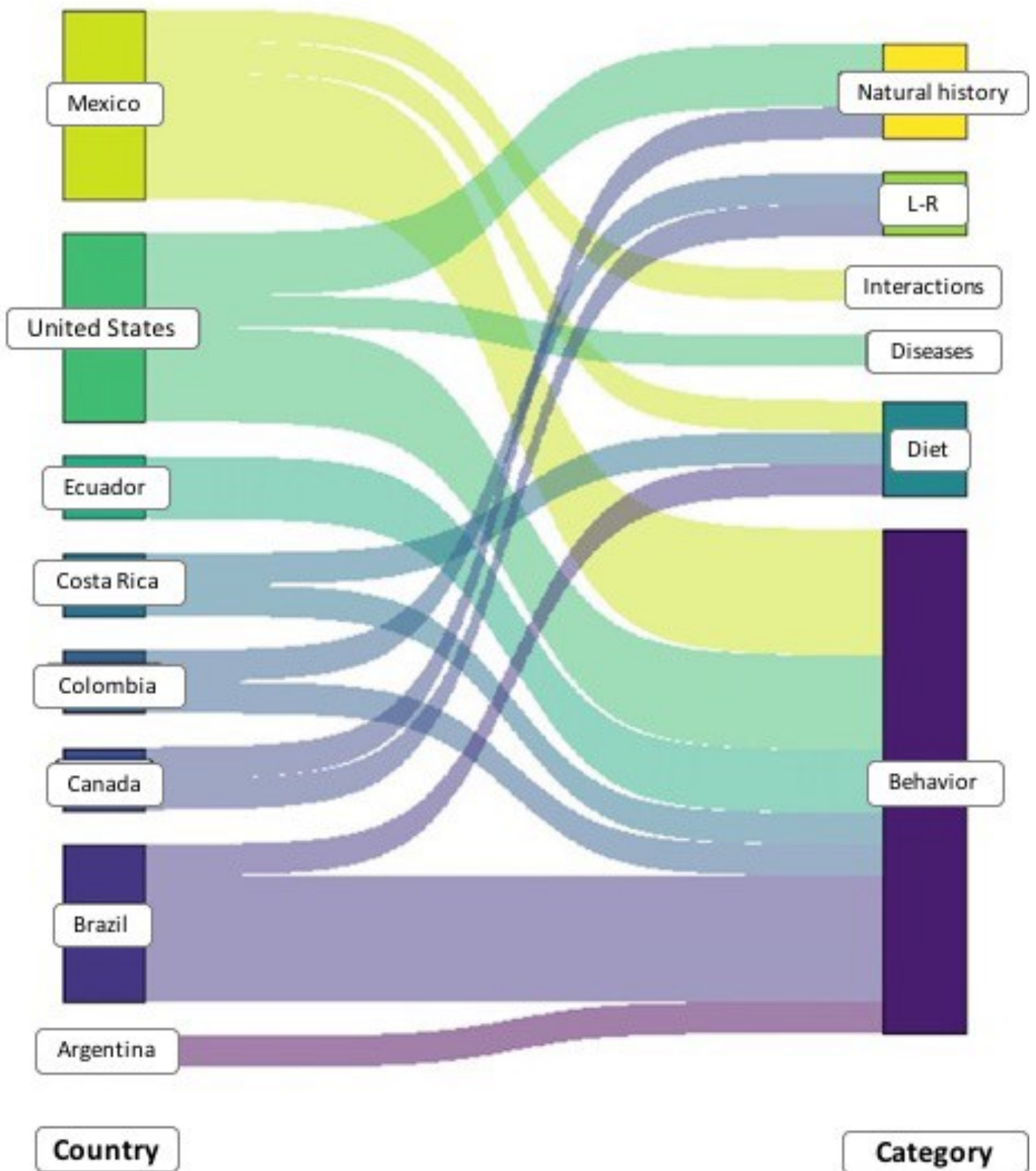


Figure 2. Relationship between the country of research (to the left) and the hummingbird topics divided in six categories (see methods section) (to the right) (L-R= Landscape-Relationship), discussed within 60 scientific papers, prior to the final exclusion filter.

this could modify flower visitation and pollination (*e.g.*, Blem *et al.* 2000, Sonne *et al.* 2016, Lanna *et al.* 2017).

Diversity and abundance.- The presence of feeders also induces shifts in the abundance of individuals at

different spatial scales. Some studies have reported no significant correlation between bird abundance and the presence of feeders beyond 75 meters (Torres *et al.* 2008). However, in closer proximity to the feeders, there is a notable increase in the number of individuals (Torres *et al.* 2008). Sonne *et al.* (2016) observed a rise in hummingbird abundance up to 100 meters from the feeder location, but no discernible differences were detected in the birds' ability to function as pollen vectors, as indicated by the number of pollen grains in the loads of hummingbirds foraging in areas with or without feeders. It has been suggested that the increased presence of hummingbirds in the vicinity of feeders, within a 100 meter range, could lead to an augmented visitation rate to more plants, generating a "spillover" effect over local floral resources (Sonne *et al.* 2016). In a study by Avalos *et al.* (2012), out of 183 individual hummingbirds examined, more than 50% had either no or only a few pollen grains when visiting feeders. Nonetheless, few studies have considered species-specific conditions, such as the functional coupling between the corolla and the beaks of hummingbirds, which determine the benefits for both the plants and the nectarivores under natural conditions (Rico-Guevara *et al.* 2021, Avalos 2012).

Energetic surplus.- The presence of artificial feeders in the landscape may not deter hummingbirds from their natural resources; on the contrary, it may provide them with access to rapid bursts of energy (Brockmeyer & Schaefer 2012). In situations where the regular food supply of hummingbirds has been affected by environmental changes, such as urbanization (Nuñez-Rosas & Arizmendi 2019), these artificial resources can be advantageous, where in heavily transformed matrices or urban areas, only a few private gardens offer floral resources with adequate energetic rewards (Pyke 1981, Arizmendi *et al.* 2008, McCaffrey & Wethington 2008). Consequently, hummingbird feeders and bird-friendly gardens/backyards could potentially serve to initiate or restore historical energetic landscapes (Arizmendi *et al.* 2008).

Hummingbirds may visit feeders as their main source of energy, which could lead to a reduction or

elimination of their pollination contributions if they become overly dependent on the feeders when local flowers are unavailable (Chalcoff *et al.* 2008, Nuñez-Rosas & Arizmendi 2019). It has been shown that the frequency of visits to specific plant species in the presence of feeders varies across different seasons. In Canada, a long-term study conducted over seven sampling bouts of 10 days each throughout the year revealed that hummingbirds captured in proximity to feeders had none or very low pollen loads compared to those caught in areas without feeders, suggesting a possible range of effect of up to 3 kilometers (Hurly & Oseen 1999). However, this effect may be influenced by season and the abundance of wildflowers, with hummingbirds near feeders exhibiting null pollen loads more frequently during the dry season in Costa Rica (Avalos *et al.* 2012). Similar observations have been made where feeders account for up to 59% of all visits compared to a wide range of flowers based on direct observations of flower patches versus feeders (Inouye *et al.* 1991, McCaffrey & Wethington 2008); however, this percentage decreases during the flowering peaks of all nearby species (Inouye *et al.* 1991, McCaffrey & Wethington 2008). These findings underscore how hummingbirds make foraging decisions, suggesting that individuals continuously evaluate environmental information while considering the available wild resources and the artificial alternatives, along with their own morphological constraints, such as bill-corolla matching and nectar extraction mechanisms in both natural and artificial conditions (Rico-Guevara & Rubega 2011, Rico-Guevara *et al.* 2015, Rico-Guevara *et al.* 2023).

Several studies highlight the importance of elucidating species-specific relationships when studying the effects of feeders on plant-animal interaction. In one of two plant species evaluated in detail in Valle del Cauca, Colombia, proximity to hummingbird feeders had no association with the number of seeds produced, while in the other plant species, proximity to feeders was correlated with lower seed production (Ramírez-Burbano *et al.* 2022). For 22 months, Ramírez-Burbano *et al.* (2022) studied 20 species of hummingbirds and 55 species of plants, with monthly sampling in areas where feeders were located. Surveys included measurement of nectar production for all

flowers, hummingbird visitation frequencies (by video recording), determination of monthly abundance, and other variables. They found that 76% of plant visits can be considered legitimate, that is, where there is a coupling between beak and corolla (or resource source) that would allow efficient resource extraction (Wolf *et al.* 1972) and corresponding pollination benefits (Rico-Guevara *et al.* 2021), while the morphological match between hummingbird's beaks and feeders only occurred in 23% of the visits (Ramírez-Burbano *et al.* 2022). Based on such data, they concluded that the plant-hummingbird interaction networks were not altered in the presence of artificial feeders, even when morphological coupling metrics between resources and hummingbirds were considered.

In the context of community-level interactions, a study compared the microbial and fungal diversity of feeders with that present in floral resources (Lee *et al.* 2019). The results revealed significant differences in microbial communities, with greater abundance and richness observed in feeders, particularly with higher bacterial turnover across a three-day period, although no significant variation was noted in fungal diversity (Lee *et al.* 2019). This variability was associated with a decline in the frequency of hummingbird visitation over time, indicating the possible existence of a mechanism for detecting 'old nectars' (Lee *et al.* 2019), perhaps because nectar fermentation might produce volatiles that hummingbirds would perceive (Goldsmith & Goldsmith 1982, Kim *et al.* 2021). Additionally, in relation to phoretic mites, which disembark from the hummingbird's beak and move towards the nectar source during the visit, deposition rates increased with sugar concentration in feeders (Márquez-Luna *et al.* 2016). This calls attention for deeper community-wide analysis of the possible effects of feeders on symbiotic relations, including when in the day pollen is available and stigmas are receptive in each plant species. Feeders with higher sugar concentrations received more visits and more floral mites, which could potentially be transferred to wildflowers or other feeders (Márquez-Luna *et al.* 2016), resulting in an infection cycle.

Hummingbirds seem to increase their activity in the

vicinity of feeders (Baum & Grant 2001) and species richness seems also influenced by the availability of nectar (Montgomerie & Gass 1981). The number of individuals at the feeders decreases when there is a high number of flowers in the environment and vice versa (Inouye *et al.* 1991, Arizmendi *et al.* 2008, McCaffrey & Wethington 2008). Furthermore, preference for feeders might change over short temporal scales, for example, throughout the day when the amount of nectar in the flowers decreases, whether because of natural production rhythms or due to progressive nectar depletion by visitors foraging (McCaffrey & Wethington 2008). Such mixed visiting between flowers and feeders may originate from the fact that sugary water in feeders, with a concentration of 20% (suggested for feeders, and whose main component is sucrose), does not satisfy all the energetic and nutritional requirements, and individuals must consume other components present in plant nectar such as glucose and fructose (Baker & Baker 1983). More so, when hummingbirds break down sucrose into glucose and fructose with sucrase enzyme (Martínez del Río 1990). In addition, hummingbirds frequently visit the feeders at hours when plant nectar should be scarce (McCaffrey & Wethington 2008, Téllez-Colmenares per. obs.).

Arizmendi *et al.* (2007, 2008) found that in some cases pollination rate of plants close to the feeders decreased. While the decrease in visitation rate can pose a challenge at the ecosystem level, it might be compensated by the high population density and diversity of pollinator species present (Arizmendi *et al.* 1996). It is important to interpret the findings from these three studies with caution, as the authors note that the observed strong effects are species-specific. For some species, the installation of feeders in undisturbed habitats is likely to attract additional individuals from a distance, diverting them away from areas they would naturally inhabit (Arizmendi *et al.* 2007).

Some hummingbird species are opportunistic rather than specialists, so they exhibit adaptability to disturbed areas (e.g., Ramírez-Burbano *et al.* 2022). Several researchers (Savard *et al.* 2000; Arizmendi *et al.* 2008; Fuller *et al.* 2008) suggest that the use of

artificial feeders can influence species distributions, potentially leading to increased richness and/or species displacement. A well-documented case in North America is the range expansion of Anna's hummingbird (*Calypte anna*) which has colonized northern territories and experienced population growth across its range, likely influenced by anthropogenic factors such as feeder availability, introduction of *Eucalyptus*, food resources in urban gardens, suitable nesting sites, and warmer urban environments (Greig *et al.* 2017, Battey 2019, English *et al.* 2021). In environments with significant human intervention, feeders can effectively modify habitat quality and availability, enabling access to food resources for species that might otherwise be unable to inhabit such areas (Fuller *et al.* 2008) to support individual and population survival (Rodríguez-Ramírez 2020). Despite the possible relevance of feeders in conservation efforts, there is still a knowledge gap regarding ecological parameters such as the drinking rate of hummingbirds at feeders, their energy budgets, foraging strategies (Rico-Guevara *et al.* 2021), commuting patterns (Sargent *et al.* 2021), and how these systems compare to natural environments. An important step in this direction is the study by Ramírez-Burbano *et al.* (2022), which examines network interactions with and without food supplementation.

Other effects.- Beyond the literature survey, we identified other potential negative effects of using feeders, including hummingbird feeders. For instance, the presence of feeders can lead to a temporary loss of certain exploratory foraging behaviors in hummingbirds due to the reliable food source (Brittingham & Temple 1992). The spread of disease is another concern associated with feeders, with studies indicating that the number of individuals, feeder type, and habitat can influence the risk (Fischer *et al.* 1997, Süld *et al.* 2014), enhanced by poor feeder sanitation. Additionally, feeders can increase the risk of predation on hummingbirds by birds of prey (Dunn & Tessaglia 1994), praying mantises (Nyffeler *et al.* 2017), and cats (Lepczyk *et al.* 2003). Collisions with windows in proximity to the feeders have also been reported as a threat to hummingbirds (Klem *et al.* 2004). Furthermore, the establishment of feeders within urban or peri-urban landscapes may attract invasive

species, leading to increased competition and potential displacement of various native bird species (Chace & Walsh 2006, Parsons *et al.* 2006). These negative consequences of feeders underscore the importance of considering their potential impacts on hummingbird populations and ecosystems.

Eighteen of the articles we surveyed point to neutral effects of feeders, followed by 10 identifying negative effects, 7 with positive, and 10 identifying multiple effects based on species identity (Table 2). The most common topic evaluated in the plant-hummingbird interaction has been that regarding preference and additional energetic resources (Table 2).

It is noteworthy that although we intended to limit this review to studies on the interaction between plants and hummingbirds, some also include evaluations of other nectarivores. For example, some songbirds (Icteridae, Parulidae, Tyrannidae) usually visit feeders with a higher concentration of sugars (Teixeira *et al.* 2012), without having clear mutualistic relationships with wild plants. This is the case with some bat species that are not known to pollinate but do visit feeders (Maguiña & Muchhala 2017), or *Glossophaga* bats which are pollinators (Rojas-Sandoval *et al.* 2008). In cases where bats do pollinate wild plants and visit feeders, no difference was identified in the pollen load of bats depending on the presence of the feeder that these mammals also used in a four-month investigation (Maguiña & Muchhala 2017).

Internet public information.- We considered 12 of the 40 initial results from websites, which indicated some effect on plant-animal interactions (Table 3). These websites were no more than 10 years old, four a product of professional blogger interpretations, seven belonging to public or private entities, and one a university website. Of the 12 websites mentioning plant-pollinator interaction, only three are written in Spanish (which are easily translatable with the online service of different web search engines. However, this does not imply the translation is accurate).

Three websites refer to neutral impact (two with scientific literature support) (Table 2 and Supplementary Table 2), one site called for caution

Table 2. Summary of the positive, negative, or neutral effects linked in 26 manuscripts and twelve websites on the plant-animal relationship in the framework of the use of artificial hummingbird feeders.

Topic	Effect			# Manuscripts that mention an effect (*)	# Websites that mention an effect (^)
	Positive	Neutral	Negative		
Pollination/ visits	x			4 (6, 9, 10, 15)	
		x		4 (5, 15, 19, 22)	1 (2)
			x	6 (6, 7, 11, 12, 13, 23)	5 (1, 5, 19, 33, 34)
	Not defined			2 (3, 16)	
Abundance/ diversity/ behavior	x			1 (6)	
		x		6 (1, 8, 14, 17, 19, 20)	1 (2)
			x	2 (6, 12)	
Preferences/ Extra resource-energy (+:supplement; -:Dependence)	x			2 (10, 15)	5 (5, 8, 9, 14, 27)
		x		5 (1, 5, 14, 15, 20)	2 (15, 23)
			x	1 (21)	1 (33)
	Not defined			5 (4, 15, 18, 24, 25)	

*numbers in parentheses refer to Supplementary Table 1, ^numbers in parentheses refer to Supplementary Table 2

with both positive and negative effects shown, but with no evidence in the literature to support the claims. Four other websites portray a positive effect, all of which were characterized as feeders' providers of which only one had accessible literature support. Another four websites identify negative impacts (Table 2), one with independent scientific support and another one as a general reference from a bird guide.

One webpage called for caution regarding sugar metabolism in hummingbirds (HummingWorld 2022) a concern which has been shown to be unfounded since 2014 (Chen & Welch 2014) and was further tested by Latorre-Valencia (2020) showing that hummingbirds drinking from feeders had a lower blood glucose concentration than those who fed on wild resources.

Remaining open questions.- Hummingbirds are highly diverse, with over 350 species (Clements *et al.* 2022, Remsen *et al.* 2022). Concurrently, hummingbird-pollinated plants encompass approximately 1340 species, spread across more than 404 genera in 68 botanical families (Arizmendi & Rodríguez-Flores 2012, Serrano-Serrano *et al.* 2017, Abrahamczyk & Steudel 2022). Given the vast number of interactions involved and their potential outcomes, comprehensively defining all of them as positive, negative, or neutral

poses an immeasurable task. We therefore would like to highlight open questions which may contribute to decision-making tools for the use, or abstention, of feeders.

(1) What is the influence of landscape on the intensity of hummingbird feeder usage, and how might this influence benefits or harms? Hummingbird species exhibit variations in their movement patterns and mobility investments (Brittingham & Temple 1992, Morneau *et al.* 1999, Sargent *et al.* 2021). As human-induced land use changes lead to fragmented environments, the mobility of certain hummingbird species may be constrained (Savard *et al.* 2000, Fuller *et al.* 2008, Hadley & Betts 2009). In such cases, locations with available feeders could serve as stepping-stones for hummingbirds, facilitating local movements and even migration, thereby aiding gene flow between plant populations (*e.g.*, Torres-Vanegas *et al.* 2019) across different patches or landscape types. Although these concepts are starting to be explored (Restrepo-Zuleta 2017), further and more extensive research is needed to gain a comprehensive understanding of these dynamics.

(2) Feeders as means of attraction for restoration. As feeders could act as energy boosters for birds, is it pertinent to use feeders as a first stage of attraction,

Table 3. Twelve resulting websites, official pages, institutional pages, avitourism companies, universities, state websites, blogs specialized in avifauna or companies that distribute objects related to the feeding of summary birds where possible effects of feeders on the plant-hummingbird relationship (Google® search engine).

ID (sensu)	Website general topic	Year	Website type	Link
1	Feeders effects on pollination	2012	Blog	https://fieldstudies.org/2012/02/whats-the-impact-of-hummingbird-feeders/#:~:text=Supplementing%20hummingbirds%20with%20food%20seems,it%20on%20a%20permanent%20basis
2	Birds abundance and pollination	2013	Blog	https://jeffollerton.co.uk/2015/10/01/how-do-artificial-nectar-feeders-affect-hummingbird-abundance-and-pollination-of-nearby-plants-a-new-study-in-the-journal-of-ornithology/
5	Feeders: pros and cons.	2013	Blog	https://www.birdphotos.com/photos/node/8351
8	Generalities	2015	Private/public entity	https://www.nps.gov/articles/hummingbirds.htm
9	Attracting hummingbirds	NA	Private/public entity	https://www.audubon.org/news/hummingbird-feeding-
14	Feeders use	2020	Private/public entity	https://www.biologiatropical.org/blog/como-atraer-de-manera-responsable-a-nuestros-vecinos-voladores-y-peludos
15	Feeders use	2019	Private/public entity	https://www.avesdebarrio.seo.org/2019/02/14/26893/
19	Generalities	2017	University website	https://asociacioncolombianadeornitologia.org/wp-
23	Feeders: pros and cons.	2017	Private/public entity	https://feederwatch.org/blog/flowers-vs-feeders-
27	Feeders use	2014	Private/public entity	https://extension.tennessee.edu/publications/
33	Generalities	2018	Private/public entity	https://www.avesbogota.org/wp-content/uploads/2019/02/Libro_Colibr%C3%ADes_de_Cundinamarca.pdf
34	Nectar recipe	NA	Blog	https://www.hummingworlds.com/es/receta-de-nectar-

allowing interactions in potential areas for restoration along with the implementation of native flower gardens? Hummingbird feeders can create interactions in areas with limited pollinator communities, especially in ecosystems with historical transformations. Providing supplementary food through feeders attracts and sustains hummingbirds, promoting pollination activity and potentially enhancing pollination services in human-altered landscapes and urban areas. They are also beneficial in urban environments where pollinators are scarce, as demonstrated by M del C Arizmendi and colleagues' work in Mexico.

(3) Seed production changes. Under species-specific interactions, what is the effect on seed production of hummingbird-pollinated plants, when feeders are closer or further away? Although hummingbirds can be key pollinators for many plants, what is the proportion of fertilization that is generated from a

possible reduction in visits? This raises a trade-off between the quality and quantity of pollination, and how it may be influenced by feeder use. For instance, Tejada-Valencia (2020) found that feeders could reduce the number of fruits and seeds up to 500 meters away, and van Duuren (2012) suggested that one in every four surveyed plant species might be affected in terms of seed production by the presence of feeders, although these two studies were exploratory. Further investigations in this area are warranted to better understand the implications of feeders on seed production and the interactions between plants and pollinators (Rico-Guevara *et al.* 2021).

(4) Feeder design. If interactions are specific, would it be fitting to design new feeders that enable for a better integration of such artificial elements into specific wild settings? For example, a feeder shape that provides a closer match between bill morphology

and feeder geometry (Ibarra *et al.* 2015, Maglianesi *et al.* 2015). Similarly, could a specific concentration of sugar solution benefit one species more than another? If super concentrated nectar is available, trapliners can access to the feeders without being excluded. For example, *Phaethornis* hummingbirds will readily drink a solution with 60% sugar solution, but other species do not drink nectar with such a high concentration (Téllez-Colmenares 2018, Téllez-Colmenares & Rico-Guevara 2023).

(5) Variation of interactions across gradients. Do behavioral patterns and plant-pollinator-feeder associations occur in the same way across latitudinal or altitudinal gradients? How do associations change depend on the community structure, total offer, seasonality of the plants, and life history of each species? If the relationships between natural settings and artificial feeders are not only species-specific, but rather ensemble-specific, which are the critical aspects determining the stability of the resulting network?

(6) Effect on survival and/or reproduction of hummingbirds. Could food supplementation lead to greater success in survival? Do hummingbirds that visit feeders live longer than those that do not? Or is it possible to establish whether hummingbirds that have the extra energy from feeders have more clutches, and/or more surviving offspring, and/or offspring of better quality (*e.g.*, heavier chicks)?

(7) Plant phenology for pollinator interactions. It is necessary to better understand the local flowering phenology, resource distribution, and patterns of nectar production and concentration, then compare their seasonality (or lack of) with feeder offerings. Given that some hummingbirds change the visitation frequency to feeders depending on wildflower resources, long-term data are needed to determine whether the novel resource could indeed temporarily supplement the diet and evolve into a new stable ecological situation.

In conclusion, despite the widespread use of feeders, the effects of their use on the relationship between hummingbirds and the plants they pollinate remain largely unknown. The limited scope of studies

conducted on both hummingbird and plant species suggests that the effects may vary depending on the specific species involved. Importantly, the absence of definitive scientific evidence has led to contrasting messages in mass media and online platforms, leading to potential polarization on the topic. Therefore, we emphasize the need for (1) generating unbiased and informative content online, accurately representing the current knowledge, and identifying gaps in information; (2) approaching widely distributed information without scientific support with caution, and (3) promoting further scientific research in the themes identified in this study as the key areas of uncertainty. Achieving a balance and advancing in-depth research will be crucial in understanding the overall impact of feeder use across ecological levels.

This manuscript is available in its full length in Spanish at: <https://doi.org/10.59517/oc.e576>

Literature cited

- ABRAHAMCZYK, S. & B. STEUDEL. 2022. Why are some hummingbird-pollinated plant clades so species-rich? *American Journal of Botany* 109(7):1059–1062. <https://doi.org/10.1002/ajb2.16018>
- ARIZMENDI, M.C. & C.I. RODRÍGUEZ-FLORES. 2012. ¿How many plant species do hummingbirds visit? *Ornitología Neotropical* 23(Supplement):49–54. <https://sora.unm.edu/node/133579>
- ARIZMENDI, M.C., C.A. DOMINGUEZ & R. DIRZO. 1996. The role of an avian nectar robber and of hummingbird pollinators in the reproduction of two plant species. *Functional Ecology* 10(1): 119–127. <https://doi.org/10.2307/2390270>
- ARIZMENDI, M.C., C. MONTECUBIO-SOLÍS, L. JUAREZ, I. FLÓREZ-MORENO & E. LÓPEZ-SAUT. 2007. Effect of the presence of nectar feeders on the breeding success of *Salvia mexicana* and *Salvia fulgens* in a suburban park near México City. *Biological Conservation* 136(1):155–158. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.11.016>
- ARIZMENDI, M.C., E. LÓPEZ-SAUT, C. MONTECUBIO-SOLÍS, L. JUÁREZ, I. FLORES-MORENO & C. RODRÍGUEZ-FLORES. 2008. Efecto de la presencia de bebederos artificiales sobre la diversidad y abundancia de los colibríes y el éxito reproductivo de dos especies de plantas en un parque suburbano de la ciudad de México. *Ornitología Neotropical* 19:491–500. <https://sora.unm.edu/node/133507>
- AVALOS, G. 2012. What's the impact of hummingbird feeders? The School for Field Studies bog. <https://fieldstudies.org/2012/02/whats-the-impact-of-hummingbird-feeders/>
- AVALOS, G., A. SOTO & W. ALFARO. 2012. Effect of artificial feeders on pollen loads of the hummingbirds of Cerro de La Muerte, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 60 (1):65–73. <https://doi.org/10.15517/rbt.v60i1.2362>

- BAICICHI, P., M.A. BARKER & C.L. HENDERSON. 2015. *Feeding Wild Birds in America*. Texas A & M University Press.
- BAKER, H. & I. BAKER. 1983. Floral nectar constituents in relation to pollinator type. In U. S. Van Nost. Reinhold (Ed.), Jones CE, Little RJ (Handbook, pp. 117–141).
- BALLANTYNE, R., J. PACKER & L.A. SUTHERLAND. 2011. Visitors' memories of wildlife tourism: Implications for the design of powerful interpretive experiences. *Tourism Management* 32(4):770–779. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2010.06.012>
- BASCOMPTE, J. 2009. Mutualistic networks. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7(8):429–436. <https://doi.org/10.1890/080026>
- BATTEY, C.J. 2019. Ecological release of the Anna's Hummingbird during a northern range expansion. *American Naturalist* 194(3):306–315. <https://doi.org/10.1086/704249>
- BAUM, K.A. & W.E. GRANT. 2001. Hummingbird foraging behavior in different patch types: Simulation of alternative strategies. *Ecological Modelling* 137(2–3):201–209. [https://doi.org/10.1016/S0304-3800\(00\)00436-1](https://doi.org/10.1016/S0304-3800(00)00436-1)
- BLEM, C.R., L.B. BLEM, J. FELIX & J. VAN GELDER. 2000. Rufous Hummingbird sucrose preference: Precision of selection varies with concentration. *Condor* 102(1):235–238. <https://doi.org/10.2307/1370432>
- BRITTINGHAM, M.C. & TEMPLE, S.A. 1992. Use of winter feeders by Black-Capped Chickadees. *The Journal of Wildlife Management* 56(1):103–110. <https://doi.org/10.2307/3808797>
- BROCKMEYER, T. & H.M. SCHAEFER. 2012. Do nectar feeders in Andean nature reserves affect flower visitation by hummingbirds? *Basic and Applied Ecology* 13(3):294–300. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2012.02.005>
- BRODIN, A. & CLARK, C.W. 2008. Energy Storage and Expenditure. In D. W. Stephens, J. S. Brown, & R. C. Ydenberg (Eds.), *Foraging* (Stephen, D, pp. 221–270). University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/9780226772653-009>
- CHACE, J.F. & J.J. WALSH. 2006. Urban effects on native avifauna: A review. *Landscape and Urban Planning* 74(1):46–69. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.08.007>
- CHALCOFF, V.R., M.A. AIEN & L. GALETTO. 2008. Sugar preferences of the green-backed firecrown hummingbird (*Sephanoides sephaniodes*): A field experiment. *Auk* 125(1):60–66. <https://doi.org/10.1525/auk.2008.125.1.60>
- CHEN, C.C.W. & K.C. WELCH. 2014. Hummingbirds can fuel expensive hovering flight completely with either exogenous glucose or fructose. *Functional Ecology* 28(3):589–600. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.12202>
- CLASS, A.M. & I.T. MOORE. 2013. Effects of food supplementation on a tropical bird. *Oecologia* 173(2):355–362. <https://doi.org/10.1007/S00442-013-2636-5>
- CLEMENTS, J.F., T.S. SCHULENBERG, M.J. ILIFF, S.M. BILLERMAN, T.A. FREDERICKS, J.A. GERBRACHT, D. LEPAGE, B.L. SULLIVAN & C.L. WOOD. 2022. The eBird/Clements checklist of Birds of the World: v2022. <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>
- DUNN, E.H. & D.L. TESSAGLIA. 1994. Predation of Birds at Feeders in Winter. *Journal of Field Ornithology* 65(1):8–16. <http://www.jstor.org/stable/4513887>
- DUUREN, I.V. 2012. Hummingbird-pollination in the rainforest of Un poco del Chocó Do artificial hummingbird feeders interfere with pollination? (Issue August) Hageschool Hasdenbosch, Germany.
- ENGLISH, S.G., C.A. BISHOP, S. WILSON & A.C. SMITH. 2021. Current contrasting population trends among North American hummingbirds. *Scientific Reports* 11(1):1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-97889-x>
- EWALD, P.W. & W.A. WILLIAMS. 1982. Function of the Bill and Tongue in Nectar Uptake by Hummingbirds. *Auk* 99(3):573–576. <https://doi.org/10.1093/auk/99.3.573>
- FISCHER, J.R., D.E. STALLKNECHT, M.P. LUTTRELL, A.A. DHONDT, & K.A. CONVERSE. 1997. Mycoplasmal Conjunctivitis in Wild Songbirds: The Spread of a New Contagious Disease in a Mobile Host Population. *Emerging Infectious Diseases* 3(1):69–72. <https://doi.org/10.3201/eid0301.970110>
- FULLER, R.A., P.H. WARREN, P.R. ARMSWORTH, O. BARBOSA & K.J. GASTON. 2008. Garden bird feeding predicts the structure of urban avian assemblages. *Diversity and Distributions* 14(1):131–137. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2007.00439.x>
- GALBRAITH, J.A., M.C. STANLEY, D.N. JONES & J.R. BEGGS. 2017. Experimental feeding regime influences urban bird disease dynamics. *Journal of Avian Biology* 48(5):700–713. <https://doi.org/10.1111/jav.01076>
- GASS, C.L. & W.M. ROBERTS. 1992. The Problem of Temporal Scale in Optimization: Three Contrasting Views of Hummingbird Visits to Flowers. *The American Naturalist* 140(5):829–853. <https://doi.org/10.1086/285443>
- GLOWINSKI, S. 2008. Bird-watching, Ecotourism, and Economic Development: A Review of the Evidence. *Applied Research in Economic Development* 5(3):65–77. http://ocean.otr.usm.edu/~w301497/teaching/archives_teaching/ghy350_spring2010/temp_docs_350/glowinski_2008v5n3.pdf
- GLUE, D. 2003. Variety at Winter Bird Tables. *Bird Populations* 7:212–215.
- GODDARD, M.A., A.J. DOUGILL & T.G. BENTON. 2013. Why garden for wildlife? Social and ecological drivers, Motivations and barriers for biodiversity management in residential landscapes. *Ecological Economics* 86:258–273. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.07.016>
- GOLDSMITH, K.M. & T.H. GOLDSMITH. 1982. Sense of Smell in the Black-Chinned Hummingbird. *The Condor* 84(2):237–238. <https://doi.org/10.2307/1367678>
- GREIG, E.I., E.M. WOOD & D.N. BONTER. 2017. Winter range expansion of a hummingbird is associated with urbanization and supplementary feeding. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 284(1852):1–9. <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.0256>
- HADLEY, A.S. & M.G. BETTS. 2009. Tropical deforestation alters hummingbird movement patterns. *Biology Letters* 5(2):207–210. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2008.0691>
- HEWES, A., D. CUBAN, D. GROOM, A. SARGENT, D. BELTRÁN & A. RICO-GUEVARA. 2022. Variable evidence for convergence in morphology and function across avian nectarivores. *Journal of Morphology* 289(12):1483–1504. <https://doi.org/10.1002/jmor.21513>
- HORN, D.J. & S.M. JOHANSEN. 2013. A comparison of bird-feeding practices in the United States and Canada. *Wildlife Society Bulletin* 37(2):293–300. <https://doi.org/10.1002/wsb.281>
- HUMMINGWORLDS. 2022, July 30. Receta de néctar casero para colibríes. <https://www.hummingworlds.com/es/receta-de-nectar-casero-para-colibríes/>
- HURLY, A.T. & M.D. OSEEN. 1999. Context-dependent, risk-sensitive foraging preferences in wild rufous

- hummingbirds. *Animal Behaviour* 58(1):59–66. <https://doi.org/10.1006/anbe.1999.1130>
- IBARRA, V., M. ARAYA-SALAS, Y.P. TANG, C. PARK, A. HYDE, T.F. WRIGHT & W. TANG. 2015. An RFID based smart feeder for hummingbirds. *Sensors* 15(12):31751–31761. <https://doi.org/10.3390/s151229886>
- INOUE, D.W., W.A. CALDER & N.M. WASER. 1991. The effect of floral abundance on feeder censuses of hummingbird populations. *The Condor* 93(2):279–285. <https://doi.org/10.2307/1368943>
- JAUNG, W. & L.R. CARRASCO. 2022. A big-data analysis of human-nature relations in newspaper coverage. *Geoforum* 128:11–20. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.11.017>
- JONES, D. 2011. An appetite for connection: Why we need to understand the effect and value of feeding wild birds. *Emu* 111(2):i–vii. https://doi.org/10.1071/MUv111n2_ED
- KELLERT, S.R. 1985. Birdwatching in American society. *Leisure Sciences* 7(3):343–360. <https://doi.org/10.1080/01490408509512129>
- KENIGER, L.E., K.J. GASTON, K.N. IRVINE & R.A. FULLER., 2013. What are the benefits of interacting with nature? *International Journal of Environmental Research and Public Health* 10(3):913–935. <https://doi.org/10.3390/ijerph10030913>
- KIM, A.Y., D.T. RANKIN & E.E.W. RANKIN. 2021. What is that smell? Hummingbirds avoid foraging on resources with defensive insect compounds. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 75(9):132. <https://doi.org/10.1007/s00265-021-03067-4>
- KIM, S., D. SCOTT & J. CROMPTON. 1997. An exploration of the relationships among social psychological involvement, behavioral involvement, commitment, and future intentions in the context of birdwatching. *Leisure Research* 29(3):320–341. <https://doi.org/10.1080/00222216.1997.11949799>
- KLEM, D., D.C. KECK, K.L. MARTY, A.J. MILLER BALL, E.E. NICIU & C.T. PLATT. 2004. Effects of window angling, feeder placement, and scavengers on avian mortality at plate glass. *Wilson Bulletin* 116(1):69–73. [https://doi.org/10.1676/0043-5643\(2004\)116\[0069:EOWAFP\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1676/0043-5643(2004)116[0069:EOWAFP]2.0.CO;2)
- KUMMER, J.A. & E.M. BAYNE. 2015. Bird feeders and their effects on bird-window collisions at residential houses. *Avian Conservation and Ecology* 10(2):6. <https://doi.org/10.5751/ace-00787-100206>
- LANNA, L.L., C.S. DE AZEVEDO, R.M. CLAUDINO, R. OLIVEIRA & Y. ANTONINI. 2017. Feeding behavior by hummingbirds (Aves: Trochilidae) in artificial food patches in an Atlantic forest remnant in Southeastern Brazil. *Zoologia* 34:1–9. <https://doi.org/10.3897/zoologia.34.e13228>
- LATORRE-VALENCIA, L. 2020. Effect of artificial feeders on hummingbird blood glucose levels of a cloud forest in Colombia. *Universidad Icesi*.
- LEE, C., L.A. TELL, T. HILFER & R.L. VANNETTE. 2019. Microbial communities in hummingbird feeders are distinct from floral nectar and influenced by bird visitation. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 286(1898):1–7. <https://doi.org/10.1098/rspb.2018.2295>
- LEPCZYK, C.A., A.G. MERTIG & J. LIU. 2003. Landowners and cat predation across rural-to-urban landscapes. *Biological Conservation* 115(2):191–201. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00107-1](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00107-1)
- LEPCZYK, C.A., A.G. MERTIG & J. LIU. 2004. Assessing Landowner Activities Related to Birds Across Rural-to-Urban Landscapes. *Environmental Management* 33(1):110–125. <https://doi.org/10.1007/s00267-003-0036-z>
- LOREAU, M., B.J. CARDINALE, F. ISBELL, T. NEWBOLD, M.I. O'CONNOR & C. DE MAZANCOURT. 2022. Do not downplay biodiversity loss. *Nature* 601(7894):E27–E28. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-04179-7>
- LOSAPIO, G., B. SCHMID, J. BASCOMPTE, R. MICHALET, P. CERRETTI, C. GERMANN, J.P. HAENNI, R. NEUMEYER, F.J. ORTIZ-SÁNCHEZ, A.C. PONT, P. ROUSSE, J. SCHMID, D. SOMMAGGIO & C. SCHÖB. 2021. An experimental approach to assessing the impact of ecosystem engineers on biodiversity and ecosystem functions. *Ecology* 102(2):1–12. <https://doi.org/10.1002/ecy.3243>
- MAGLIANESI, M.A., K. BÖHNING-GAESE & M. SCHLEUNING. 2015. Different foraging preferences of hummingbirds on artificial and natural flowers reveal mechanisms structuring plant-pollinator interactions. *Journal of Animal Ecology*, 84(3):655–664. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12319>
- MAGUIÑA, R. & N. MUCHHALA. 2017. Do artificial nectar feeders affect bat-plant interactions in an Ecuadorian cloud forest? *Biotropica* 49(5):586–592. <https://doi.org/10.1111/btp.12465>
- MÁRQUEZ-LUNA, U., M.M. VÁZQUEZ GONZÁLEZ, I. CASTELLANOS & R. ORTIZ-PULIDO. 2016. Number of hummingbird visits determines flower mite abundance on hummingbird feeders. *Experimental and Applied Acarology* 69(4):403–411. <https://doi.org/10.1007/s10493-016-0047-0>
- MARTÍNEZ DEL RÍO, C. 1990. Sugar preferences in hummingbirds: the influence of subtle chemical differences on food choice. *The Condor* 92(4):1022–1033. <https://doi.org/10.2307/1368738>
- MCCAFFREY, R.E. & S.M. WETHINGTON. 2008. How the presence of feeders affects the use of local floral resources by hummingbirds: A case study from Southern Arizona. *Condor* 110(4):786–791. <https://doi.org/10.1525/cond.2008.8621>
- MONTGOMERIE, R. & C. GASS. 1981. Energy limitation of hummingbird populations in tropical and temperate communities. *Oecologia* 50(2):162–165. <https://doi.org/10.1007/BF00348031>
- MORNEAU, F., R. DÉCARIE, R. PELLETIER, D. LAMBERT, J.L. DESGRANGES, & J.P. SAVARD. 1999. Changes in breeding bird richness and abundance in Montreal parks over a period of 15 years. *Landscape and Urban Planning* 44(2–3):111–121. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(99\)00002-X](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(99)00002-X)
- NUÑEZ-ROSAS, L.E. & M.C. ARIZMENDI. 2019. Differential Use of Nectar Feeders Among Migrant and Resident Hummingbirds. *Tropical Conservation Science* 12(1):1–5. <https://doi.org/10.1177/1940082919878960>
- NYFFELER, M., M.R. MAXWELL & J.V. REMSEN. 2017. Bird Predation by Praying Mantises: A Global Perspective. *Wilson Journal of Ornithology* 129(2):331–344. <https://doi.org/10.1676/16-100.1>
- PARSONS, H., R.E. MAJOR & K. FRENCH. 2006. Species interactions and habitat associations of birds inhabiting urban areas of Sydney, Australia. *Austral Ecology* 31(2):17–227. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2006.01584.x>
- PRESCOTT, J.F., D.B. HUNTER & G.D. CAMPBELL. 2000. Hygiene at winter bird feeders in a southwestern Ontario city. *Canadian Veterinary Journal* 41(9):695–698.
- PYKE, G.H. 1981. Hummingbird foraging on artificial inflorescences. *Behaviour Analysis Letters* 1(1):11–15.

- PYKE, G.H. 2016. Plant–pollinator co-evolution: It's time to reconnect with Optimal Foraging Theory and Evolutionarily Stable Strategies. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 19(2016):70–76. <https://doi.org/10.1016/j.ppees.2016.02.004>
- RAMÍREZ-BURBANO, M.B., F.W. AMORIM, A.M. TORRES-GONZÁLEZ, J. SONNE & P.K. MARUYAMA. 2022. Nectar provision attracts hummingbirds and connects interaction networks across habitats. *Ibis* 164(1):88–101. <https://doi.org/10.1111/ibi.12988>
- REMSEN, J.V., J.I. ARETA, E. BONACCORSO, S. CLARAMUNT, A. JARAMILLO, D.F. LANE, F. PACHECO, M. ROBBINS, F.G. STILES & K.J. ZIMMER. 2022. A classification of the bird species of South America. *American Ornithological Society*. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>
- RESTREPO-ZULETA, M.F. 2017. Cambios en la composición de especies en una comunidad de colibríes (Trochilidae), asociada a un recurso alimenticio fijo en el tiempo en un bosque nublado de Chicorál. In Universidad ICESI.
- RICO-GUEVARA, A., L. ECHEVERRI-MALLARINO & C. CLARK. 2022. Oh, snap! A within-wing sonation in Black-tailed trainbearers. *Experimental Biology* 225(8). <https://doi.org/10.1242/jeb.243219>
- RICO-GUEVARA, A., T.H. FAN & M.A. RUBEGA. 2015. Hummingbird tongues are elastic micropumps. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 282(1813):1–8. <https://doi.org/10.1098/rspb.2015.1014>
- RICO-GUEVARA, A., K.J. HURME, R. ELTING & A.L. RUSSELL. 2021. Bene“fit” Assessment in Pollination Coevolution: Mechanistic Perspectives on Hummingbird Bill-Flower Matching. *Integrative and Comparative Biology* 61(2):681–695. <https://doi.org/10.1093/icb/icab111>
- RICO-GUEVARA, A., K.J. HURME, M.A. RUBEGA & D. CUBAN. 2023. Nectar feeding beyond the tongue: hummingbirds drink using phase-shifted bill opening, flexible tongue flaps and wringing at the tips. *Journal of Experimental Biology* 226. <https://doi.org/10.1242/JEB.245074>
- RICO-GUEVARA, A. & M.A. RUBEGA. 2011. The hummingbird tongue is a fluid trap, not a capillary tube. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108(23):9356–9360. <https://doi.org/10.1073/pnas.1016944108>
- RICO-GUEVARA, A., M.A. RUBEGA, K.J. HURME & R. DUDLEY. 2019. Shifting paradigms in the mechanics of nectar extraction and hummingbird bill morphology. *Integrative Organismal Biology* 1(1):1–15. <https://doi.org/10.1093/iob/oby006>
- ROBB, G.N., R.A. McDONALD, D.E. CHAMBERLAIN & S. BEARHOP. 2008. Food for thought: Supplementary feeding as a driver of ecological change in avian populations. *Frontiers in Ecology and the Environment* 6(9):476–484. <https://doi.org/10.1890/060152>
- RODRIGUEZ-RAMIREZ, I. 2020, August 24. ¿Cómo atraer de manera responsable a nuestros vecinos voladores y peludos? *Biología Tropical*. <https://www.biologiatropical.org/blog/como-atraer-de-manera-responsable-a-nuestros-vecinos-voladores-y-peludos>
- ROJAS-SANDOVAL, J., K. BUDDE, M. FERNÁNDEZ, E. CHACÓN, M. QUESADA & J.A. LABO. 2008. Phenology and pollination biology of *Ceiba pentandra* (Bombaceae) in the wet forest of south-eastern Costa Rica. *Stapfia* 80:539–545. <https://doi.org/10.1093/icb/icab124>
- SARGENT, A.J., D.J.E. GROOM & A. RICO-GUEVARA. 2021. Locomotion and Energetics of Divergent Foraging Strategies in Hummingbirds: A Review. *Integrative and Comparative Biology* 61(2):736–748. <https://doi.org/10.1093/icb/icab124>
- SAVARD, J.P.L., P. CLERGEAU & G. MENNECHEZ. 2000. Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning* 48(3–4):131–142. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(00\)00037-2](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(00)00037-2)
- SCHEUERLEIN, A. & E. GWINNER. 2002. Is Food Availability a Circannual Zeitgeber in Tropical Birds? A Field Experiment on Stonechats in Tropical Africa. *Journal of Biological Rhythms* 17:171–180.
- SCHOECH, S.J. & T.P. HAHN. 2007. Food supplementation and timing of reproduction: Does the responsiveness to supplementary information vary with latitude? *Journal of Ornithology* 148(Supl. 2):S625–S632. <https://doi.org/10.1007/s10336-007-0177-6>
- SCHONDUBE, J.E. & C. MARTÍNEZ DEL RIO. 2003. Concentration-dependent sugar preferences in nectar-feeding birds: Mechanisms and consequences. *Functional Ecology* 17(4):445–453. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2435.2003.00749.x>
- SEKERCIOGLU, C.H. 2002. Impacts of birdwatching on human and avian communities. *Environmental Conservation* 29(3):282–289. <https://doi.org/10.1017/S0376892902000206>
- SERRANO-SERRANO, M.L., J. ROLLAND, J.L. CLARK, N. SALAMIN, & M. PERRET. 2017. Hummingbird pollination and the diversification of angiosperms: An old and successful association in Gesneriaceae. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 284(1852):1–10. <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.2816>
- SHERMAN, R. 1913. Experiments in feeding hummingbird during seven summers. *Journal of Ornithology* xxv(86).
- SONNE, J., P. KYVSGAARD, P.K. MARUYAMA, J. VIZENTIN-BUGONI, J. OLLERTON, M. SAZIMA, C. RAHBEK & B. DALSGAARD. 2016. Spatial effects of artificial feeders on hummingbird abundance, floral visitation and pollen deposition. *Journal of Ornithology* 157(2):573–581. <https://doi.org/10.1007/s10336-015-1287-1>
- STILES, F.G. 1978. Ecological and Evolutionary Implications of Bird Pollination. *American Zoologist* 18:715–727. <https://academic.oup.com/icb/article/18/4/715/2004949>
- STILES, F.G. 1981. Geographical aspects of bird-flower coevolution with particular reference to Central America. *Annals Missouri Botanical Garden* 68(2):323–351. <https://doi.org/10.2307/2398801>
- STROMBERG, M.R. & P.B. JOHNSEN. 1990. Hummingbird Sweetness Preferences: Taste or Viscosity? *The Condor* 92(3):606. <https://doi.org/10.2307/1368680>
- SÜLD, K., H. VALDMANN, L. LAURIMAA, E. SOE, J. DAVISON & U. SAARMA. 2014. An invasive vector of zoonotic disease sustained by anthropogenic resources: The raccoon dog in Northern Europe. *PLoS ONE* 9(5):1–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0096358>
- TEIXEIRA, J.G., M.A. ASSUNÇÃO & C. MELO. 2012. Efeito da introdução de bebedouros artificiais na partição de nicho entre Apodiformes (Aves: Trochilidae) e Passeriformes. *Horizonte Científico* 6(1):1–20. <https://seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/view/14771>
- TEJEDA-VALENCIA, L.D. 2020. Influencia de los bebederos artificiales de colibríes en la polinización de *Centropogon congestus* (Campanulaceae) y *Glossoloma schultzei* (Gesneriaceae). Pontificia Universidad Javeriana Cali.
- TÉLLEZ-COLMENARES, N. 2018. Agresión y forrajeo de néctar en colibríes (Aves: Trochilidae) en comederos artificiales cerca de Fusagasugá, Colombia [Universidad Nacional

- de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/63686>
- TÉLLEZ-COLMENARES, N. & A. RICO-GUEVARA. 2023. El efecto de la concentración del néctar sobre las estrategias de forrajeo entre colibríes (Aves: Trochilidae) en bebederos artificiales. *Ornitología Colombiana* 24:2–22. <https://doi.org/10.59517/oc.e568>
- TELLO-RAMOS, M.C., C.L. BRANCH, D.Y. KOZLOVSKY, A.M. PITERA & V.V. PRAVOSUDOV. 2019. Spatial memory and cognitive flexibility trade-offs: to be or not to be flexible, that is the question. *Animal Behaviour* 147:129–136. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2018.02.019>
- TORRES-VANEGAS, F., A.S. HADLEY, U.G. KORMANN, F.A. JONES, M.G. BETTS & H.H. WAGNER. 2019. The Landscape Genetic Signature of Pollination by Trapliners: Evidence From the Tropical Herb, *Heliconia tortuosa*. *Frontiers in Genetics* 10(1206):1–12. <https://doi.org/10.3389/fgene.2019.01206>
- TORRES, I., L. SALINAS, C. LARA & C. CASTILLO-GUEVARA. 2008. Antagonists and their effects in a hummingbird-plant interaction: Field experiments. *Ecoscience* 15(1):65–72. [https://doi.org/10.2980/1195-6860\(2008\)15\[65:AATEIA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2980/1195-6860(2008)15[65:AATEIA]2.0.CO;2)
- TRUE, D. 1995. Feeding Hummingbirds. In UNM Press (Ed.), *Hummingbirds of North America: attracting, feeding, and photographing* (Illustrada, pp. 51–89).
- U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, & U.S. CENSUS BUREAU. 2018. 2011 National survey of fishing, hunting, and wildlife-associated recreation—National Overview.
- VELASQUEZ, J., P. SALAMAN & C.H. GRAHAM. 2013. Effects of climate change on species distribution, community structure, and conservation of birds in protected areas in Colombia. *Regional Environmental Change* 13:235–248 <https://doi.org/10.1007/s10113-012-0329-y>
- VIMAL, R. 2022. The impact of the Covid-19 lockdown on the human experience of nature. *Science of the Total Environment* 803:1–6. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149571>
- WETHINGTON, S. & S.M. RUSSELL. 2003. The seasonal distribution and abundance of hummingbirds in oak woodland and riparian communities in southeastern Arizona. *The Condor* 105(3):484–495. <https://doi.org/10.1093/condor/105.3.484>
- WHITE, M.P., I. ALCOCK, J. GRELLIER, B.W. WHEELER, T. HARTIG, S.L. WARBER, A. BONE, M.H. DEPLEDGE & L.E. FLEMING. 2019. Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing. *Scientific Reports* 9(1):1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44097-3>
- WILSON, J. 2001. The effects of supplemental feeding on wintering Black-capped Chickadees (*Poecile atricapilla*) in central Maine: Population and individual responses. *Wilson Bulletin* 113(1):65–72. [https://doi.org/10.1676/0043-5643\(2001\)113\[0065:teosfo\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1676/0043-5643(2001)113[0065:teosfo]2.0.co;2)
- WOLF, L.L., R.F. HAINSWORTH & F.G. STILES. 1972. Energetics of foraging: Rate and efficiency of nectar extraction by hummingbirds. *Science* 176(4041):1351–1352. <https://doi.org/10.1126/science.176.4041.1351>

Supplementary Table 1. Database of 26 references included in the literature review regarding hummingbird feeders in the plant-animal interaction. A) articles, B) graduate and undergraduate theses. ([Download here](#)).

Supplementary Table 2. First 40 websites of official pages, institutional pages, avitourism companies, universities, state websites, blogs specialized in avifauna or companies that distribute objects related to the feeding of summary birds where possible effects of feeders on the plant-hummingbird relationship (Google® search engine). ([Download here](#)).

Descifrando el patrón vocal de un ave endémica amenazada: un caso de estudio con el Cucarachero de Apolinar (*Cistothorus apolinari*) en el páramo de Sumapaz

Deciphering the vocal pattern of a threatened endemic bird: a case study with the Apolinar's Wren (*Cistothorus apolinari*) in Sumapaz paramo

David Ricardo Caro-R ^{1*}, Oscar Laverde-R ¹

¹Semillero de Bioacústica y Ornitología, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia

* ✉ david_caro@javeriana.edu.co

DOI: 10.595517/oc.e577

Resumen

Recibido

10 de agosto de 2023

Aceptado

09 de febrero de 2024

Publicado

7 de marzo de 2024

ISSN 1794-0915

Citación

CARO-R, D.R. & O. LAVERDE-R. 2024. Descifrando el patrón vocal de un ave endémica amenazada: un caso de estudio con el Cucarachero de Apolinar (*Cistothorus apolinari*) en el páramo de Sumapaz. *Ornitología Colombiana* 25:19-24 <https://doi.org/10.595517/oc.e577>

Los patrones de actividad vocal diaria son clave para conocer las dinámicas comportamentales de las especies. Si bien las vocalizaciones ocurren a lo largo del día, muchas especies de aves tienden a concentrar la mayor cantidad de vocalizaciones en dos momentos específicos: el coro del amanecer y del atardecer, periodos diarios de gran actividad vocal presentes en la mayoría de los passeriformes. Actualmente se están usando herramientas de detección acústica con el fin de facilitar y hacer más efectivo el monitoreo y la detección de especies. En el presente estudio se determinaron los patrones de actividad vocal diaria para el canto y las llamadas del Cucarachero de Apolinar (*Cistothorus apolinari*) y se puso a prueba la efectividad de la librería 'monitoR' implementada en R como herramienta de detección acústica. Hubo diferencias en la precisión de las vocalizaciones analizadas utilizando monitoR (81% para las llamadas) (27% para los cantos), el Cucarachero de Apolinar presenta dos picos de actividad vocal que concuerdan con el coro de la mañana y el coro de la tarde, pero siguen patrones diarios diferentes. La herramienta monitoR demostró ser efectiva para las llamadas, pero no para una vocalización compleja como el canto del cucarachero.

Palabras clave: monitoreo acústico pasivo, actividad vocal diaria, bioacústica, conservación, detección automática, monitoR

Abstract

Diel patterns of vocal activity are key to understanding the behavioral dynamics of species. Although vocalizations occur throughout the day, many bird species tend to concentrate most vocalizations at two specific times: the dawn chorus and the dusk chorus, daily periods of high vocal activity present in most passerines. Currently, acoustic detection tools are used to facilitate and make more effective the monitoring and detection of species. In the present study, we determined daily vocal activity patterns for the song and calls of the Apolinar's Wren (*Cistothorus apolinari*) and tested the effectiveness of the R software package 'monitoR' as an acoustic detection tool. There were differences in the accuracy of vocalizations analyzed using monitoR (81% for calls) (27% for songs), for the analyzed vocalizations, the Apolinar's Wren shows two peaks of vocal activity that are consistent with the morning chorus and the evening chorus but follow different daily patterns. The monitoR tool proved to be effective for calls but not for a complex vocalization such as the wren song.

Key words: acoustic monitoring, bird sound recognition, automatic detection, daily vocal activity, conservation, monitoR



Introducción

Las vocalizaciones son una de las estrategias de comunicación más usadas por los animales (Kroodsma, 1996, Bradbury & Vehrencamp 1998). En muchos grupos de aves, las vocalizaciones se pueden observar en diferentes situaciones a lo largo de su

periodo de actividad, ya sea para defender el territorio, atraer una pareja, indicar peligros y ubicar zonas de forrajeo (Catchpole & Slater 2008). La actividad vocal tiende a seguir un patrón específico a lo largo de un periodo de 24 horas, lo que generalmente se considera como un ciclo o ritmo circadiano (Aschoff 1966).

La actividad vocal tiende a concentrarse en periodos específicos durante el día, en las aves se han visto dos picos bastante marcados, el coro del amanecer y del atardecer, los cuales se destacan por ser periodos donde las interacciones acústicas tienden a ser más frecuentes y complejas a nivel inter e intraespecífico (Thomas 2002, Farina *et al.* 2015, Gil & Llusia 2020). Se proponen varias hipótesis respecto a la funcionalidad de los coros, como la defensa del territorio y dinámicas sociales (Kacelnik & Krebs 1983), una mejor transmisión del sonido por las condiciones de la mañana (Henwood & Fabrick, 1979) o una menor tasa de depredación en las mañanas que beneficia un incremento en la emisión de las vocalizaciones (Staicer *et al.* 1966). Sin embargo, se desconoce la funcionalidad concreta de los coros. Por otro lado, los picos de actividad se ven influenciados tanto por características morfológicas (*e.g.* tamaño de los ojos) y fisiológicas de las aves como por la influencia de variables ambientales (*e.g.* hábitat) y la competencia entre especies (Aschoff 1966, Berg *et al.* 2006).

Entender los picos de actividad y las dinámicas acústicas es de vital importancia para generar contribuciones al conocimiento y la conservación de las especies (Baldo & Menill 2011, Katz *et al.* 2016). Actualmente se está utilizando el uso de herramientas de detección acústica las cuales facilitan el monitoreo, la detección e identificación de las especies vocales, brindando como ventaja la disminución de posibles sesgos humanos a la hora de la detección (Cardona *et al.* 2021). Una de las herramientas de autodetección más comunes y fáciles de usar es el paquete 'monitoR' del lenguaje de programación R (R Core Team 2021), el cual se enfoca en la detección automática e identificación de vocalizaciones animales (Katz *et al.* 2016). Sin embargo, se desconoce la efectividad de esta herramienta para diferentes tipos de vocalizaciones, generalmente la eficacia depende de la calidad de las grabaciones, las cuales deben tener una buena relación señal ruido y un bajo enmascaramiento auditivo (Goyette *et al.* 2011, Cardona *et al.* 2021).

Previamente se han venido implementando diferentes herramientas de detección acústica en los monitoreos pasivos de aves (Ulloa *et al.* 2021), dentro de las cuales

han destacado las paqueterías para R de 'WarbleR' (Araya-Salas *et al.* 2017), 'monitoR' (Katz *et al.* 2016) y la herramienta web Arbimon (Rainforest Connection). Incluso la herramienta de análisis cuantitativo scikit-maad desarrollada en el lenguaje Python (Ulloa *et al.* 2021). Estas herramientas tienen como base el uso de algoritmos e inteligencia artificial para la detección de señales acústicas dentro de un set de grabaciones, las metodologías utilizadas pueden variar según la herramienta. Sin embargo, los algoritmos de reconocimiento deben ser entrenados utilizando un set de datos. Este set de entrenamiento está compuesto por un número específico de grabaciones donde está la presencia y la ausencia del sonido objetivo, es decir, es previamente analizado de forma manual (Stowell *et al.* 2018). Actualmente una de las herramientas más desarrolladas en la identificación de especies de aves es BirdNet la cual es considerada una red neuronal artificial profunda (DNN por sus siglas en inglés), tiene la capacidad de ser una herramienta de identificación de aves en tiempo real (Kahl *et al.* 2021).

El presente estudio se enfocó en evaluar la efectividad del paquete monitoR como herramienta de detección acústica comparándolo con un análisis manual mediante la descripción del patrón de actividad vocal diaria del Cucarachero de Apolinar (*Cistothorus apolinari*) en la laguna de Chisacá en el Parque Nacional Natural Sumapaz. Se determinó la efectividad del algoritmo comparando dos tipos de vocalizaciones (una simple, el llamado, y una compleja, el canto) del cucarachero y describiendo la actividad de las dos vocalizaciones durante el día.

Métodos

El Cucarachero de Apolinar (*Cistothorus apolinari*), perteneciente a la familia Troglodytidae, es un ave endémica de la cordillera oriental. Según la lista roja mundial de especies amenazadas se encuentra en peligro de extinción (EN) con una población decreciendo de aproximadamente 600 – 1700 individuos maduros (Stiles & Caycedo 2002). Se han descrito dos subespecies que ocupan diferentes ecosistemas, la subespecie *C. apolinari apolinari* presenta una población bastante reducida ubicada en

zonas de humedal de la sabana de Bogotá y el altiplano Cundiboyacense, mientras que la subespecie *C. apolinari hernandezi* se encuentra localizada a más de 1000 metros de altura en comparación de la otra subespecie, frecuente zonas de páramo, es de un mayor tamaño y presenta una coloración más clara, coronilla y línea ocular color gris café en los dos sexos (Stiles & Caycedo 2002).

Se realizó un monitoreo acústico pasivo en la laguna de Chisacá, en el Páramo de Sumapaz del 18 dic al 4 de ene entre los años 2014 y 2015. Se utilizó una grabadora Song Meter SM2 (Wildlife Acoustics, Inc) con dos micrófonos cada uno con una separación aproximada de 50 metros, el cuál delimita el área donde se escucha al cucarachero vocalizar frecuentemente. Las grabadoras se programaron para grabar 2 minutos cada 10 minutos durante las 24 horas del día a una frecuencia de muestreo de 48 kHz y 16 bits, esto con el fin de registrar las horas en las que el cucarachero iniciaba y terminaba su actividad vocal diaria.

Para el análisis manual, las grabaciones fueron procesadas utilizando el programa Ocenaudio 3.11.23 (Ocenaudio 2015). El registro de las vocalizaciones del cucarachero fue clasificado en llamada y canto el cual generalmente se produce en duetos (Fig. 1). Para este estudio las llamadas se definieron como vocalizaciones cortas, generalmente monosilábicas con un patrón de frecuencia repetido, por otro lado,

el canto fue considerado como una integración de varias notas y sílabas de larga duración (Marler & Slabekoorn 2004). Fueron analizadas una por una teniendo en cuenta la detección o registro de un tipo de vocalización por grabación.

Para el análisis automatizado se usó un conjunto de prueba y un conjunto de entrenamiento con tal de que el algoritmo presentara la mejor eficacia durante la detección. Las grabaciones utilizadas para el entrenamiento fueron seleccionadas de las detecciones obtenidas del análisis manual, se usaron 200 grabaciones por vocalización para la realización del análisis de sensibilidad (100 con la presencia de la vocalización y 100 con la ausencia de la vocalización). El análisis de sensibilidad permite identificar la eficacia del algoritmo con tal de evitar falsos positivos y falsos negativos (Yip *et al.* 2020). Para la detección automática de las vocalizaciones fue utilizada la librería 'monitoR' (Katz *et al.* 2016) dentro del lenguaje de programación R (R Core Team 2021).

Una vez obtenidas las detecciones del cucarachero tanto de forma manual como de forma automatizada, se describieron los patrones de actividad vocal diaria para los dos tipos de vocalizaciones analizadas (llamadas y cantos) mediante el uso de los paquetes 'Chron' (James *et al.* 2016) y 'Activity' (Rowcliffe *et al.* 2014). Para comparar la efectividad de los métodos utilizados se realizó una prueba de Wald que permite evaluar estadísticamente los patrones diarios

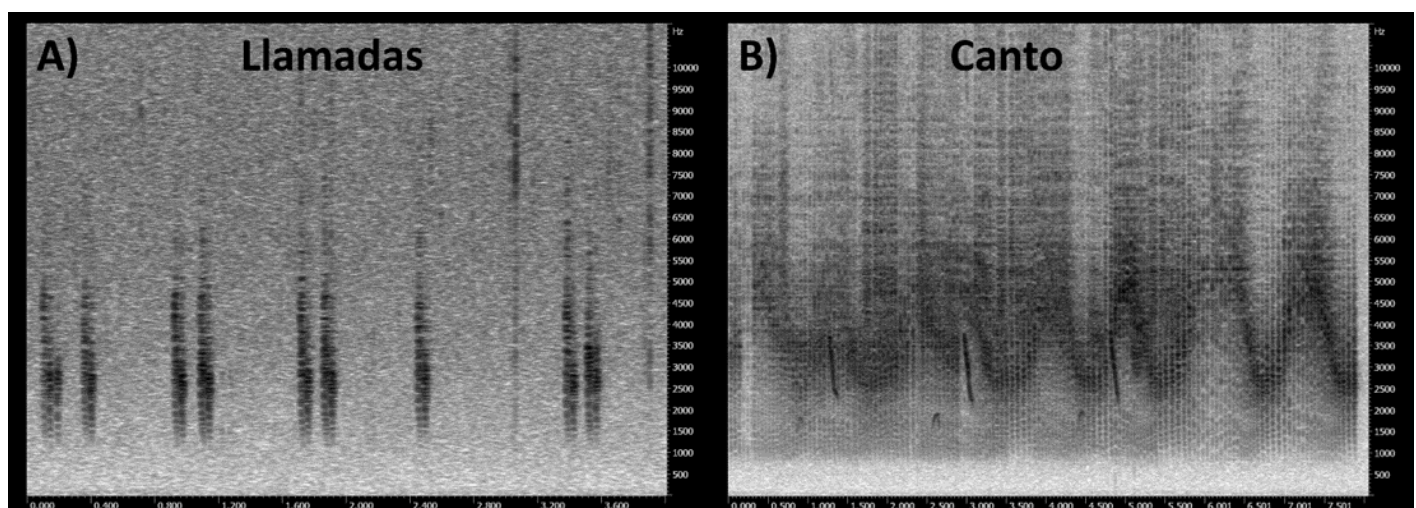


Figura 1. Vocalizaciones del Cucarachero de Apolinar (*Cistothorus apolinari*) (A) Llamadas del Cucarachero de Apolinar (B) Canto del Cucarachero de Apolinar.

observados (Rowcliffe *et al.* 2014).

Resultados

Fueron analizadas en total 2.831 grabaciones tanto de forma manual como automática, de las cuales 624 grabaciones tenían registros de las vocalizaciones del cucarachero. Los análisis de sensibilidad mostraron diferencias en la precisión que presenta la herramienta comparando los cantos y las llamadas de la especie, hubo una mayor cantidad de falsos positivos y falsos negativos en las detecciones del canto, dejando así, una eficiencia del 81% para las llamadas y un 27% para los cantos (Tabla 1). El Cucarachero de Apolinar presenta dos picos de actividad vocal durante el día, uno en horas de la mañana (05:50–06:20) y otro en horas de la tarde (17:40–18:10) presentando diferencias entre el canto y las llamadas (Fig. 2). Las llamadas se producen con mayor frecuencia durante todo el día a comparación de los cantos, los cuales tienen dos picos altamente marcados en la mañana y en la tarde, pero presentan un descenso marcado en horas cercanas al mediodía (12:00).

Para el caso de las llamadas, no se evidencia una diferencia significativa entre los dos métodos analizados ($W = 1,83$; $p = 0,17$) donde el número de detecciones es similar tanto en análisis manual como análisis automatizado (Fig. 2). Por otro lado, el algoritmo y el análisis manual presentaron diferencias significativas para el análisis del canto del cucarachero ($W = 31,74$; $p = 0,00017$) en donde el algoritmo tuvo un número bajo de detecciones comparado con el análisis manual, sin embargo, presentó una tendencia similar al presentar dos picos, uno en la mañana y otro en horas de la tarde (Fig. 2).

Discusión

Los patrones de actividad vocal del Cucarachero de Apolinar siguen dos picos de actividad que concuerdan con el amanecer y el atardecer, sin embargo, se observaron diferencias en los dos tipos de vocalizaciones analizadas. Las llamadas presentan un mayor número de detecciones a lo largo del día, mientras que el canto presenta actividad notoria únicamente durante el coro de la mañana y de la

Tabla 1. Análisis de sensibilidad para el canto y las llamadas junto con el porcentaje de precisión para cada vocalización del cucarachero de apolinar (*Cistothorus apolinari*).

Llamada	Presencia	Ausente	Precisión
Presencia	Presente	Ausente	
Presente	48	2	
Ausente	17	33	81%
Canto	Presencia		
Presencia	Presente	Ausente	
Presente	12	38	
Ausente	35	15	27%

tarde. Por otro lado, la comparación entre el monitoreo manual y la herramienta de detección acústica 'monitoR' muestra la efectividad del algoritmo solo para las llamadas, las cuales son vocalizaciones simples en comparación al canto del cucarachero. Estudios relacionados al comportamiento vocal de las aves indican que la mayoría de las aves con comportamientos diurnos tienden a tener picos de actividad similares a lo observado en el cucarachero, aumentando la frecuencia de la vocalización en el coro de la mañana y el coro de la tarde (Thomas 2002, Koloff & Menill 2013, Pérez-Granados & Schuchmann 2020). Sin embargo, la variación en la hora de inicio y finalización de las vocalizaciones varía entre especies y entre tipos de vocalización (Gil & Llusia 2020).

El canto desempeña una función clave en la defensa del territorio y la atracción de pareja (Kroodsma & Byers 2001, Collins 2004). Las vocalizaciones del cucarachero son principalmente un dueto, donde el macho y la hembra realizan vocalizaciones conjuntas (Caycedo 2001). Es posible que el aumento de la frecuencia de las vocalizaciones en el coro de la mañana y de la tarde esté ligado a un esfuerzo por la defensa constante del territorio en periodos críticos del día. Por otro lado, las llamadas tienden a ser vocalizaciones de duración corta cuyo fin específico suele relacionarse con interacciones sociales de las especies (Marler 2004), especies como el cucarachero tienden a formar grupos altamente sociales donde la comunicación es clave para la supervivencia (Skutch 1940). Si bien se observó un pico de actividad en

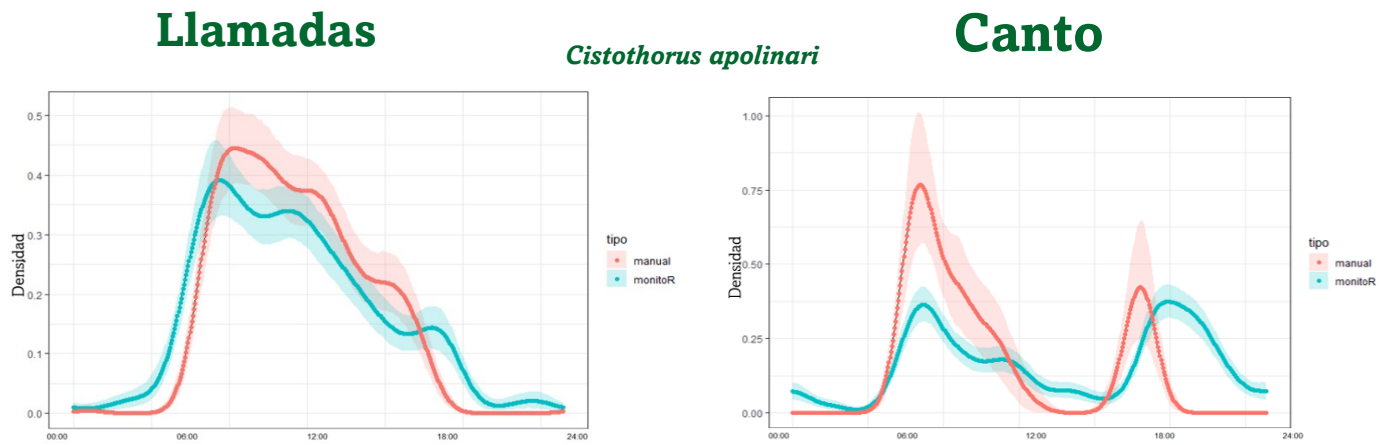


Figura 2. Patrones de actividad vocal diaria del Cucarachero de Apolinar (*Cistothorus apolinari*) para las llamadas y el canto comparando dos métodos de monitoreo acústico: Monitoreo manual y monitoreo usando una herramienta de detección acústica en la laguna de Chisacá, Páramo de Sumapaz.

horas cercanas a la mañana, el número de llamadas a lo largo del día fue alto en comparación al canto, especialmente en horas cercanas al medio día. Es posible que las llamadas sean más constantes debido a que la especie es altamente social y se mantiene en grupos constantes (Caycedo 2001).

El desempeño del algoritmo en los dos tipos de vocalización presentó diferencias, siendo efectivo para la vocalización con menor complejidad a nivel acústico. Los resultados muestran que la complejidad de la vocalización afecta el desempeño del algoritmo (Cardona *et al.* 2021), esto debido a la gran cantidad de notas, sílabas y variaciones que se pueden observar en el canto del cucarachero. Adicionalmente, la mayoría de los registros eran duetos, lo cual incrementa la complejidad a la hora de la detección debido a que el canto del macho y la hembra se superponen. Si bien, el páramo donde se realizó el estudio tiende a tener una buena relación señal – ruido, el algoritmo se ve limitado a detectar vocalizaciones de baja complejidad.

Entender el comportamiento vocal de las aves mediante el uso de herramientas de detección acústica es una estrategia novedosa que capta cada vez más el interés de los investigadores. Este estudio describió el patrón de actividad vocal de una especie endémica que requiere atención debido a su estado de conservación, a la vez dilucidó la efectividad del paquete 'monitoR' dando a notar que la efectividad del algoritmo es sumamente alta siempre y cuando la

vocalización tenga una baja complejidad a nivel acústico. Futuros estudios son necesarios para encontrar la función de los picos de actividad y el análisis de herramientas más avanzadas para la detección acústica de especies.

Agradecimientos

Agradecemos a Jairo Alberto Peralta por sus esfuerzos y colaboración en la toma de datos de campo; al Laboratorio de Ornitología y Bioacústica de la Universidad Javeriana, a Lucas Barrientos por sus consejos y recomendaciones. A Valentina Silva por su apoyo y paciencia y a Policarpa Rodríguez por su compañía.

Literatura citada

- ARAYA-SALAS, M. & G. SMITH-VIDAURRE. 2017. warbleR: an R package to streamline analysis of animal acoustic signals. *Methods in Ecology and Evolution* 8(2):184-191. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12624>
- ASCHOFF, J. 1966. Circadian activity pattern with two peaks. *Ecology* 47(4):657-662. <https://doi.org/10.2307/1933949>
- BALDO, S. & D.J. MENNILL. 2011. Vocal behavior of Great Curassows, a vulnerable Neotropical bird. *Journal of Field Ornithology* 82(3):249-258. <https://doi.org/10.1111/j.1557-9263.2011.00328.x>
- BERG, K.S., R.T. BRUMFIELD & V. APANIUS. 2006. Phylogenetic and ecological determinants of the neotropical dawn chorus. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 273(1589): 999-1005. <https://doi.org/10.1098/rspb.2005.3410>
- BRADBURY, J.W. & S.L. VEHCAMP. 1998. Principles of animal communication (Vol. 132). Sinauer Associates, Sunderland, UK.
- CATCHPOLE, C.K & P.J. SLATER. 2008. Bird song: biological themes and variations 2nd ed. Cambridge: Cambridge

- University Press. Cambridge, UK.
- CAYCEDO, P. 2001. Estudio comparativo de canto entre poblaciones del Soterrey de Apolinar (*Cistothorus apolinari*, Troglodytidae) en la Cordillera Oriental de los Andes colombianos. Tesis, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- COLLINS, S. 2004. Vocal fighting and flirting: the functions of birdsong. Pag 39-79 en: Marler & Slabekoorn (eds). Nature's music the science of birdsong. Elsevier Academic Press, Cambridge.
- FARINA, A. 2013. Soundscape ecology: principles, patterns, methods and applications. Springer Science & Business Media. Urbino, Italy.
- GIL, D. & D. LLUSIA. 2020. The bird dawn chorus revisited. Capítulo 3, Páginas 45-90 en: T. Aubin & N. Mathevon (eds). Coding strategies in vertebrate acoustic communication. Animal Signals and Communication Vol 7. Springer, Cham. UK. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39200-0_3
- GOYETTE, J.L., R.W. HOWE, A.T. WOLF & W.D. ROBINSON. 2011. Detecting tropical nocturnal birds using automated audio recordings. Journal of Field Ornithology 82(3):279-287. <https://www.jstor.org/stable/23011242>
- HENWOOD, K. & A. FABRICK. 1979. A quantitative analysis of the dawn chorus: temporal selection for communicatory optimization. The American Naturalist 114(2):260-274. <https://www.jstor.org/stable/2460222>
- HOYOS-CARDONA, L.A., J.S. ULLOA & J.L. PARRA. 2021. Detección automatizada de cantos de aves continúa siendo un desafío: el caso de warbler y *Megascops centralis* (búho del Chocó). Biota colombiana 22(1):149-163. <https://doi.org/10.21068/c2021.v22n01a10>
- JAMES, D., K. HORNIK, G. GROTHENDIECK, R.C. TEAM & M.K. HORNIK. 2015. Package 'chron'. R Top Doc: 1-16. <https://cran.r-project.org/web/packages/chron/index.html>
- KACELNIK, A. & J.R. KREBS. 1983. The dawn chorus in the great tit (*Parus major*): proximate and ultimate causes. Behaviour 83(3-4):287-308. <https://doi.org/10.1163/156853983X00200>
- KATZ, J., S.D. HAFNER & T. DONOVAN. 2016. Tools for automated acoustic monitoring within the R package monitor. Bioacoustics 25(2):197-210. <https://jonkatz2.github.io/monitor/>
- KAHL, S., C.M. WOOD, M. EIBL & H. KLINCK. 2021. BirdNET: A deep learning solution for avian diversity monitoring. Ecological Informatics 61, 101236. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2021.101236>
- KOLOFF, J. & D.J. MENNILL. 2013. Vocal behaviour of Barred Antshrikes, a Neotropical duetting subspecies bird. Journal of Ornithology:154(1):51-61. <https://doi.org/10.1007/s10336-012-0867-6>
- KROODSMA, D.E. 1996. Ecology of passerine song development. Ecology and Evolution of Acoustic Communication in Birds, edited by Donald E. Kroodsma and Edward H. Miller, Ithaca, NY: Cornell University Press. pp.3-19. <https://doi.org/10.7591/9781501736957-006>
- KROODSMA, D.E. & B.E. BYERS. 1991. The function (s) of bird song. American Zoologist 31(2):318-328. <https://www.jstor.org/stable/3883409>
- MARLER, P.R. & H. SLABBEKOORN. 2004. Nature's music: the science of birdsong. Elsevier Academic Press, Cambridge, United Kingdom.
- PÉREZ-GRANADOS, C. & K.L. SCHUCHMANN. 2020. Diel and seasonal variations of vocal behavior of the Neotropical White-Tipped Dove (*Leptotila verreauxi*). Diversity, 12 (10):402. <https://doi.org/10.3390/d12100402>
- R CORE TEAM 2021. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- ROWCLIFFE, J.M., R. KAYS B. KRANSTAUBER, C. CARBONE & P.A. JANSEN. 2014. Quantifying levels of animal activity using camera trap data. Methods Ecology and Evolution 5:1170-1179. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12278>
- SKUTCH, A.F. 1940. Social and sleeping habits of Central American wrens. The Auk 57(3): 293-312. <https://doi.org/10.2307/4078996>
- STAICER, C., D. SPECTOR & A. HORN. 1996. The Dawn Chorus and Other Diel Patterns in Acoustic Signaling. In D. Kroodsma & E. Miller (Ed.), Ecology and Evolution of Acoustic Communication in Birds: 426-453. Ithaca, NY: Cornell University Press. <https://doi.org/10.7591/9781501736957-033>
- STILES, F.G & P. CAYCEDO. 2002. A new subspecies of apolinar's wren (*Cistothorus apolinari*, Aves: Troglodytidae), an endangered colombian endemic. Caldasia 24: 191-199. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/73141>
- STOWELL, D., M.D. WOOD, H. PAMUŁA, Y. STYLIANOU & H. GLOTIN. 2019. Automatic acoustic detection of birds through deep learning: the first bird audio detection challenge. Methods in Ecology and Evolution 10(3):368-380. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13103>
- THOMAS, R.J. 2002. The costs of singing in nightingales. Animal Behaviour 63(5):959-966. <https://doi.org/10.1006/anbe.2001.1969>
- ULLOA, J.S., S. HAUPERT, J.F. LATORRE, T. AUBIN & J. SUEUR. 2021. scikit-maad: An open-source and modular toolbox for quantitative soundscape analysis in Python. Methods in Ecology and Evolution 12(12):2334-2340. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13711>
- YIP, D.A., C.L. MAHON, A.G. MACPHAIL & E.M. BAYNE. 2021. Automated classification of avian vocal activity using acoustic indices in regional and heterogeneous datasets. Methods in Ecology and Evolution 12(4):707-719. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13548>

Seis especies de plantas nuevas para la dieta de la Cotorra aliazul (*Hapalopsittaca fuertesi*), especie endémica de Colombia en riesgo de extinción

Six new food plants of the Indigo-winged Parrot (*Hapalopsittaca fuertesi*) diet, a Colombian endemic species at risk of extinction

María Clara Díaz-González ^{1*}, Eduardo Soler-García de Oteyza ¹, Juan Carlos Noreña-Tobón ¹, Diego Fernando Espitia-Pachón ¹, Sthepany Quintero-García ², Arnulfo Sánchez-Salazar ³ & Rafael Zamora-Padrón ⁴

¹ Fundación Vida Silvestre. Dosquebradas, Colombia

² Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal UNISARC. Santa Rosa de Cabal, Colombia

³ Neblina Birds. Mistrató, Colombia

⁴ Loro Parque Fundación. Islas Canarias, España

* ✉ mariancla@gmail.com

DOI: 10.595517/oc.e578

Recibido

16 de febrero de 2023

Aceptado

10 de febrero de 2024

Publicado

22 de marzo de 2024

ISSN 1794-0915

Citación

DÍAZ-GONZÁLEZ, M.C., E. SOLER-GARCÍA DE OTEYZA, J.C. NOREÑA-TOBÓN, D.F. ESPITIA-PACHÓN, S. QUINTERO-GARCÍA, A. SÁNCHEZ-SALAZAR & R. ZAMORA-PADRÓN. 2024. Seis especies de plantas nuevas para la dieta de la Cotorra aliazul (*Hapalopsittaca fuertesi*), especie endémica de Colombia en riesgo de extinción. *Ornitología Colombiana* 25:25-32 <https://doi.org/10.595517/oc.e578>

Resumen

La Cotorra aliazul (*Hapalopsittaca fuertesi*) es una especie de distribución restringida que se alimenta en bosques altoandinos maduros en donde haya presencia de muérdagos, plantas con las que presenta una estrecha relación. Hasta la fecha se habían documentado sólo trece especies de plantas que constituyen su dieta, tres de ellas muérdagos, de las cuales se destacan los frutos de la hemiparásita *Antidaphne viscoidea* (Santalaceae) como especial importancia. Desde 2019 hemos identificado y documentado en nuestro trabajo de campo fotografías de seis especies vegetales como nuevas fuentes de alimentación de *H. fuertesi*, incluyendo a dos especies más de muérdagos. Discutimos las implicaciones de la asociación de *H. fuertesi* y posiblemente también su congénere *H. amazonina* con los muérdagos de montaña.

Palabras clave: altoandino, conservación, dieta, muérdago, Psittacidae

Abstract

The Indigo-winged Parrot (*Hapalopsittaca fuertesi*), a Colombian endemic and critically threatened species, feeds in High-Andean mature forests where mistletoes are present; these plants show a strong relation with the parrot. Until now, only thirteen plants had been documented to constitute its diet, three of them mistletoes, with the fruits of the *Antidaphne viscoidea* (Santalaceae) being especially important. Our field research since 2019 has allowed the identification and photographic documentation of six new plant species, including two more species of mistletoes, as food sources for *H. fuertesi*. We discuss the implications of the association of *H. fuertesi*, and possibly its congener *H. amazonina*, with the mountain mistletoes.

Key words: High-Andean, conservation, diet, mistletoe, Psittacidae



La Cotorra aliazul (o coroniazul) *Hapalopsittaca fuertesi* es un loro pequeño, endémico de Colombia que se encuentra en la cordillera Central de los Andes, con una distribución en elevaciones entre 2600 y 3800 m, aunque en algunas localidades se encuentra en un ámbito de elevaciones mucho más estrecho (Rodríguez-Mahecha *et al.* 2004, Renjifo *et al.* 2014). Está considerada en peligro crítico de extinción (CR) a nivel nacional (Renjifo *et al.* 2014) y en peligro (EN) a nivel global (BirdLife International 2021). El conocimiento sobre algunos aspectos de la ecología de la especie, como la alimentación, es limitado. Su dieta incluía, según la literatura publicada hasta 2022,

trece especies de plantas alimentarias, aunque en muchos casos no se dan detalles específicos del evento alimentario ni existen evidencias fotográficas (Díaz 2005, Díaz 2006, Quevedo *et al.* 2006, Proaves 2009; Botero-Delgado & Páez 2011, Salaman *et al.* 2014, Bernal *et al.* 2015, Parra-O. 2016, Bohórquez-Osorio 2016, Tovar-Martínez 2014, Roncancio-Duque *et al.* 2022). Entre estas especies, Quevedo *et al.* (2006) y Tovar-Martínez (2014) citan como alimento más frecuente los frutos del muérdago (también conocido como matapalo o suelda) *Antidaphne viscoidea*, que crece adherida a varias especies de árboles de borde y en el dosel al interior de bosque.



Figura 1. Ubicación del distrito de conservación de suelos “Campoalegre” en el contexto geográfico y transecto utilizado para la investigación. Fuente: Fundación Vida Silvestre 2023.

Fundación Vida Silvestre inició en 2019 un estudio ininterrumpido sobre una población previamente no caracterizada de *H. fuertesii*, compuesta por una veintena de individuos. Uno de los objetivos fundamentales del estudio era profundizar en el conocimiento de la dieta. El área de estudio estaba sobre la vía destapada que conduce desde Santa Rosa de Cabal a la Laguna del Otún, en el distrito de conservación de suelos “Campoalegre” en los Municipios de Santa Rosa de Cabal (Risaralda) y Villa María (Caldas). Está ubicada sobre el flanco occidental de la cordillera Central, entre elevaciones de 3000 y 3600 m en la zona amortiguadora del Parque Nacional Natural Los Nevados. A pesar de que buena parte del ámbito ha sido entresacado para potreros para ganadería, el área presenta aún algunas extensiones de bosque altoandino, con frecuente niebla (Fig. 1).

En campo se estableció un transecto de ancho variable (Ralph *et al.* 1996, Villarreal *et al.* 2004) con una longitud de 10 km (13,16% en interior de bosque y 86,64% en potreros con árboles nativos aislados) el cual se recorrió de ida y regreso cada día, en una franja horaria de 06:00 y 16:00 h, cada día iniciando en el punto más cercano a Santa Rosa de Cabal. El número de observadores varió de una a cuatro personas. Desde el 17 de enero de 2019 hasta el 10 de octubre de 2023 se han hecho un total de 189 recorridos en búsqueda de *H. fuertesii* para realizar conteos de individuos y documentar comportamientos con respaldo fotográfico. Una vez se detectó un grupo, los observadores permanecieron con él hasta que dejaba de ser visible. Cuando se observaron alimentándose, se documentaron fotográficamente y se tomaron datos de los árboles o plantas alimentarias: coordenadas, altura del lugar y

Tabla 1. Plantas alimentarias para *H. fuertesii* citadas hasta la presente publicación, con indicación, cuando existen datos o anotaciones, de la parte de la planta consumida.

Familia	Especie	Nombre común	Parte que consumen			Libros rojos de plantas**	IUCN 2023 ¹	Fuente
			Flor	Fruto	Semilla			
Arecaceae	<i>Ceroxylon quindiuense</i>	Palma de cera del Quindío		x		EN	VU	Bernal <i>et al.</i> 2015
Bromeliaceae	<i>Bromelia spp.</i>	Bromelia			x	NE	NE	Tovar-Martínez 2014
Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>	Bromelia				NE	NE	Tovar-Martínez 2014
Clusiaceae	<i>Chrysochlamys cf. colombiana</i>	Chagualo, cucharo, rapabarbo		x		NE	NE	Roncancio-Duque 2022
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i>	Raque, majua, chuillur				NE	LC	Proaves 2009
Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	Roble		x		VU	LC	Tovar-Martínez 2014; Salaman <i>et al.</i> 2014; Rodríguez-Mahecha & Hernández-Camacho 2002
Loranthaceae	<i>Gaiadendron sp.</i>	Tagua, limoncillo, platero			x	NE		Botero-Delgadillo & Páez 2011.
Myrtaceae	<i>Myrcianthes roncesvallensis</i>	Arrayán de Roncesvalles		x		NE	NE	Parra-O 2016; Bohórquez-Osorio 2016
Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius</i>	Pino romerón		x		VU	LC	Tovar-Martínez 2014
Santalaceae	<i>Antidaphne viscoidea</i>	Muérdago, pajarito, matapalos, suelda		x	x	NE	NE	Díaz 2006; Quevedo <i>et al.</i> 2006; Tovar-Martínez 2014
Santalaceae	<i>Dendrophthora clavata</i>	Parásita, suelda, matapalo		x		NE	NE	Díaz 2006, Renjifo <i>et al.</i> 2014
Pentaphylacaceae	<i>Freziera canescens</i>	Olivo, cerezo de monte		x		NE	NE	Díaz 2006; Quevedo <i>et al.</i> 2006; Tovar-Martínez 2014
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca sp.</i>					NE	NE	Díaz, 2005; Proaves, 2009; Botero-Delgadillo & Páez 2011

¹ IUCN 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. <<https://www.iucnredlist.org>>

*EN: en peligro, NE: no evaluada, VU: vulnerable, LC: baja preocupación

**Calderón *et al.* 2005, García & Galeano 2006, Cárdenas & Salinas 2007

características morfométricas y fenológicas del individuo (Villarreal *et al.* 2004). Además, se tomó una muestra de cada planta alimentaria con dos duplicados que se ingresaron al herbario de la Universidad de Caldas y al herbario de la Universidad de Santa Rosa de Cabal. Asimismo, se pidió la colaboración a los guías expertos de aviturismo que habitualmente visitan Cortaderal y Anaime, dos de los lugares donde habita la cotorra, para documentar cualquier evento de alimentación observado, si fuera

posible con respaldo fotográfico. También se les pidió recopilar información del punto de observación y altura de la vegetación en la que se dio el evento.

Previo a nuestro estudio, se había registrado trece especies de plantas consumidas por *H. fuertesii* (Tabla 1). Nuestras observaciones han podido agregar seis nuevas especies a esta lista, todas de distintas familias y con información más detallada (Tabla 2). Esto aumenta por 46% la dieta hasta ahora conocida por

Tabla 2. Nuevas especies alimentarias para *H. fuytesii* aportadas por el presente estudio.

Familia	Especie	Libros rojos de plantas	UICN 2023	Parte de la planta consumida	Municipio	Fecha de primera observación	# eventos alimentarios detectados	# individuos de cotorra Aliazul presentes en el evento	Altitud del punto de registro (msnm)	Coordenadas	Altura del primer evento (m desde el suelo)	Cobertura vegetal	Método	Número de ingreso al herbario
Bromeliaceae	<i>Vriesea tequendamae</i>	NE	LC	Semilla	Cajamarca	9-feb-19	1	2	3.500	4,290083, -75,54222	10	Bosque	Observación casual	
Loranthaceae	<i>Tristerix sp.*</i>	NE	NE	Semilla	Santa Rosa de Cabal	6-dic-19	1	19	3.107	4,855645, -75,48191	1,8	Potrero con árboles aislados	Transecto	SQG 1000 /3000 (Universidad de Santa Rosa de Cabal)
Melastomataceae	<i>Miconia theaezans</i>	NE	LC	Fruto	Santa Rosa de Cabal	9-sep-22	1	2	3.109	4,856671, -75,48316	7 a 8	Potrero con árboles aislados	Transecto	
Myrtaceae	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	NE	NE	Fruto verde y maduro	Santa Rosa de Cabal	25-jul-20	5	10	2.944		7 a 8	Potrero con árboles aislados	Transecto	AB 2403 (Herbario Universidad de Caldas)
				Fruto verde		4-ago-20		7	2.944	04.880389, -7547075	4 a 8	Potrero con árboles aislados	Transecto	
				Flor, fruto		6-dic-19		19	3.098		2,75	Potrero con árboles aislados	Transecto	
Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>	NE	NE	Fruto	Santa Rosa de Cabal	28-jul-20	2	11	3.098	04.855384, -7548389	15	Potrero con árboles aislados	Transecto	
Santalaceae	<i>Antidaphne andina</i>	NE	NE	Fruto	Santa Rosa de Cabal	13-dic-19	95**	11	3.103	04,855417, -75484306	22	Potrero con árboles aislados	Transecto	AB 2411 (Herbario Universidad de Caldas)

* Aparentemente representa una especie nueva para la ciencia *fide* Favio A. González, muestra en revisión por los Profesores Favio A. González de la Universidad Nacional y Natalia Pabón del Herbario de la Universidad de Antioquia, expertos de la familia Loranthaceae en Colombia.

** En diversos individuos de *Antidaphne andina* a lo largo del transecto.

esta especie. Durante los eventos alimentarios observados en el presente estudio, muy mayoritariamente registrados sobre *Antidaphne andina*, fue posible registrar que para *Vriesea tequendamae* y *Tristerix* sp., la parte de la planta que consumían era la semilla, mientras que para *Myrcianthes rhopaloides*, *Antidaphne andina* y *Miconia theaezans*, era el fruto, preferiblemente verde en el caso de la *M. rhopaloides*, lo que podría indicar también el interés por las semillas. En el caso de *Muehlenbeckia tamnifolia*, aunque prefieren los frutos maduros, también se registró el consumo de botones florales. Cinco de las especies fueron encontradas en los recorridos realizados en Cortaderal y una sexta, en Anaime, mediante la colaboración de un guía experto. Cabe aclarar que en nuestros recorridos no se observó a *H. fuertesii* alimentándose sobre ninguna de las especies anteriormente citadas (Tabla 1).

Discusión

Para la conservación de una especie en peligro crítico como *H. fuertesii*, es de suma importancia describir de forma detallada su dieta. El presente estudio aporta seis especies adicionales a las anteriormente citadas: dos muérdagos (*Antidaphne andina* y *Tristerix* sp.), una liana (*Muehlenbeckia tamnifolia*), una bromelia (*Vriesea* cf. *tequendamae*) y dos árboles (*Miconia theaezans* y *Myrcianthes rhopaloides*) (Fig. 2).

Siempre se había considerado que el género *Hapalopsittaca*, compuesto por cuatro especies (*H. fuertesii*, *H. amazonina*, *H. pyrrhops* y *H. melanotis*) era un grupo de loros con dieta especializada en semillas y frutos de muérdagos (Collar et al. 1992, Renjifo 2002, Renjifo et al. 2014), habiéndose citado para las diferentes especies el consumo sobre *Antidaphne viscoidea*, *A. andina*, *Gaiadendron* spp., *Dendrophthora* spp. (Díaz 2006, Botero-Delgadillo 2011, Collar 2020). Nuestro estudio confirma que *H. fuertesii* se alimenta de los frutos de dos muérdagos no citados anteriormente para esta especie, *A. andina* y *Tristerix* sp., por lo que el número de especies de muérdagos de montaña (Loranthaceae, Santalaceae) que son recursos alimentarios para la cotorra aliazul asciende a cinco. Cabe destacar que en el ámbito de

estudio hay presencia de los muérdagos *Gaiadendron punctatum* y *Dendrophthora ambigua*, por lo que el trabajo de campo que aún continúa podría añadir nuevas especies alimentarias de muérdagos para *H. fuertesii*.

Será interesante estudiar en el futuro si *H. fuertesii* pudiera ejercer algún papel, por ingesta o transporte físico adherido a pico y cuerpo, en la posible dispersión de los muérdagos, así como el valor nutritivo de sus frutos y semillas, ya que en el presente estudio, centrado en la identificación de las fuentes alimentarias, no ha podido ser precisado este importante proceso. Cabe recordar que trabajos recientes comienzan a apuntar el importante papel de los loros como dispersores de semillas (Blanco et al. 2019, Tella et al. 2019, Tella et al. 2020, Hernández-Brito et al. 2021). En todo caso, será relevante realizar nuevas observaciones precisas sobre los eventos alimentarios de este loro, evaluando el consumo y depredación de frutos y semillas, tanto sobre las propias plantas alimentarias como en los sitios de descanso, donde se podrían recolectar semillas en el suelo. También, establecer si se producen comportamientos de excreción del endocarpio pegajoso de los frutos de muérdagos y su adherencia a ramas. En este sentido, podría ser conveniente experimentar con loros altoandinos en centros de rehabilitación proporcionándoles frutos de muérdagos y luego recolectando sus heces para examinarlas.

Las otras nuevas especies reportadas en el presente estudio hacen parte elemental de la flora altoandina, y constituyen la oferta alimentaria para la avifauna en general propia de este hábitat. Además, *Myrcianthes rhopaloides* ha sido también citada como fuente alimentaria para *H. pyrrhops* en Ecuador (Toyne 1997) y *H. amazonina* en el Tolima (Sanabria 2010). También es fuente alimentaria de otros loros altoandinos amenazados, como el loro orejamarillo (*Ognorhynchus icterotis*) en el Tolima (Renjifo et al. 2014). Cabe resaltar, pues, el potencial de *M. rhopaloides* para realizar proyectos de restauración de hábitat con visos a aumentar la disponibilidad alimentaria para los loros altoandinos.



Figura 2. Eventos de alimentación (A) *Vriesia cf. tequendamae* (Bromeliaceae) foto de Diego Espitia (B) *Tristerix* sp. (Loranthaceae) foto de Arnulfo Sánchez (C) *Myrcianthes rhopaloides* (Myrtaceae) foto de Juan Carlos Noreña (D) *Muehlenbeckia tamnifolia* (Polygonaceae) foto de Arnulfo Sánchez (E) *Antidaphne andina* (Santalaceae) foto de Juan Carlos Noreña (F) *Miconia theaezans* (Melastomataceae) foto de Sthepany Quintero-García.

Agradecimientos

Agradecemos a Loro Parque Fundación, por la financiación y apoyo técnico en la ejecución de proyectos que aportan los resultados de la publicación. A la familia Angarita, propietaria del predio Cortaderal en el momento del registro de los eventos alimentarios, donde se estableció el transecto dentro del área de estudio y donde se han ejecutado diversos proyectos, implementado actividades de mejora del hábitat para la especie. A Ángela María Amaya Villarreal por su acompañamiento durante el escrito y las correcciones previas a la entrega. A David Monroy por aportar valiosos datos y registros en la zona y a los botánicos Carlos A. Parra, Favio A. González, Natalia Pabón, Jairo Orozco, Andrés Felipe Bohórquez y Víctor Calero por la ayuda y orientación en el proceso de identificación de las plantas.


Literatura citada

- AMICO, G.C., R. VIDAL-RUSSELL & D.L. NICKRENT. 2007. Phylogenetic relationships and ecological speciation in the mistletoe *Tristerix* (Loranthaceae): The influence of pollinators, dispersers, and hosts. *American Journal of Botany* 94: 558–567. <https://doi.org/10.3732/ajb.94.4.558>
- BLANCO, G., J.L. TELLA, J.A. DÍAZ-LUQUE & F. HIRALDO. 2020. Multiple external seed dispersers challenge the megafaunal syndrome anachronism and the surrogate ecological function of livestock. *Frontiers in ecology and evolution* 7: article 358. <https://doi.org/10.3389/fevo.2019.00328>
- BIRD LIFE. 2023. [Consultado el 23 de enero de 2023] en: <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/indigo-winged-parrot-hapalopsittaca-fuertesii/details>
- BOTERO-DELGADILLO E. & C.A. PÁEZ. 2011. Estado actual del conocimiento y conservación de los loros amenazados de Colombia. *Conservación Colombiana*. No.14. Marzo. https://www.researchgate.net/publication/262069631_Estado_actual_del_conocimiento_y_conservacion_de_los_loros_amenazados_de_Colombia
- CALDERÓN, E., G. GALEANO & N. GARCÍA (Eds.). 2005. Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 2: Palmas, Frailejones y Zamias. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Alexander von Humboldt- Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- CÁRDENAS L.D. & N.R. SALINAS. 2007. Libro rojo de plantas de Colombia- Especies Maderables Amenazadas. Primera parte. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá D.C.
- COLLAR, N., N.P. GONZAGA, N. KRABBE, A. MADROÑO-NIETO, L.G. NARANJO, T.A. PARKER & D.C. WEGE. 1992. Threatened birds of the Americas. The CIBP/IUCN Red Data Book 3^o edition (part B2) International Council for Bird Preservation. Cambridge, UK. Pp: 353-357
- COLLAR, N. & P.F.D. BOESMAN. 2020. Black-winged Parrot (*Hapalopsittaca melanotis*), version 1.0. In *Birds of the World* (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.blwpar1.01>
- DÍAZ, V.A. 2005. Aspectos relacionados con la historia natural de la población del loro coroniazul *Hapalopsittaca fuertesii* presente en el municipio de Génova-Quindío. Trabajo de Grado (Biólogo). Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia. 57p.
- DÍAZ, V.A. 2006. Biología y comportamiento de la Cotorra Coroniazul (*Hapalopsittaca fuertesii*) en el departamento del Quindío. *Conservación Colombiana*, 2: 111-122. <https://www.proaves.org/wp-content/uploads/2008/02/Conservaci%C3%B3nColombiana2Biolog%C3%ADaycomportamientodelaCotorraCoroniazul.pdf>
- FUNDACIÓN PROAVES. 2009. Plan de Manejo y Conservación de la Cotorra coroniazul (*Hapalopsittaca fuertesii*). *Conservación Colombiana*. 7:1-53. <https://proaves.org/no-7-plan-de-manejo-y-conservacion-del-loro-coroniazul>
- GARCÍA, N. & G. GALEANO (Eds.). 2006. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 3: Las bromelias, las labiadas y las pasifloras. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Alexander von Humboldt- Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- HERNÁNDEZ-BRITO, D., P. ROMERO-VIDAL, F. HIRALDO, G. BLANCO, J.A. DÍAZ-LUQUE, J.M. BARBOSA, C.T. SYMES, T.H. WHITE, E.C. PACÍFICO, E. SEBASTIÁN GONZÁLEZ. 2021. Epizoochory in Parrots as an Overlooked Yet Widespread Plant-Animal Mutualism. *Plants*, 10. 760. <https://doi.org/10.3390/plants10040760>
- PARRA-O., C. & A.F. BOHÓRQUEZ-OSORIO. 2016. Effectiveness of DNA barcoding markers in the description of a new and unusual calyptrate species of *Myrcianthes* (Myrtaceae). *Phytotaxa* 284 (3): 2013-210. <https://www.biotaxa.org/Phytotaxa/article/view/phytotaxa.284.3.5>
- QUEVEDO, A., P. SALAMAN, A. MAYORQUÍN, M. VALLE, N. OSORIO, C. SOLARTE, R. REINOSO, J. SANABRIA, D. CARANTÓN, V. DÍAZ, G. OSORNO & J. VERHELST. 2006. Loros amenazados de la cordillera central de Colombia: una iniciativa de conservación basada en la investigación y en la educación ambiental. *Conservación Colombiana*, 1: 21-57. <https://www.proaves.org/wp-content/uploads/2010/05/ConservacionColombianaLorosAmenazadosdeLaCordilleraCentral.pdf>
- RODRÍGUEZ-MAHECHA J.V. & J.I. HERNÁNDEZ-CAMACHO. 2002. Loros de Colombia. Bogotá: Conservación Internacional Tropical Field Guide Series. ISBN 13: 9781881173632.
- RONCANCIO-DUQUE, N.J., J.A. FRANCO-PADILLA & G. RODRÍGUEZ PENAGOS. 2022. Range extensions of *Hapalopsittaca fuertesii* (Psittacidae), a new record in las Hermosas-GVC National Natural Park, Colombia. *Ornitología Colombiana* 21:1-4. <https://doi.org/10.59517/oc.e543>
- SALAMAN P., A. QUEVEDO, A. MAYORQUÍN, J.F. CASTAÑO, P. FLÓREZ, J.C.S. LUNA, B. LÓPEZ-LANÚS, A. CORTÉS, O. NIETO, H.M. VALLE, Q. RODRÍGUEZ, A. PACHECO A., S.N. SUÁREZ, A. BORRERO, J. MORA, J.D. ARANGO, G. CARDONA, D. CARO, A. BERMÚDEZ, L. QUINTERO, J.

- VELÁSQUEZ, N. FORERO & J.C. VERHELST. 2014. Biología y ecología del Loro Orejiamarillo *Ognorhynchus icterotis* en Colombia. Fundación ProAves. <https://www.proaves.org/wp-content/uploads/2008/02/Conservaci%C3%B3nColombiana2Biolog%C3%ADayecolog%C3%ADadelLoroOrejiamarillo.pdf>
- SANABRIA, J.S. 2010. Aproximación a la biología reproductiva del loro multicolor (*Hapalopsittaca amazonina velezi*) en una localidad de la Cordillera Central, Tolima. Trabajo de grado. Universidad del Tolima, Facultad de Ciencias Básicas. Programa de Biología, Ibagué-Tolima. <https://repository.ut.edu.co/items/304a030e-4f36-4672-ae15-fed4d206df9e>
- STATTERSFIELD, A.J. & D.C. CAPPER. (Eds). 2000. Threatened birds of the world: the official source for birds on the IUCN Red List. BirdLife International, Cambridge. UK.
- TELLA. J.L., G. BLANCO, F.V. DÉNES & F. HIRALDO. 2019. Overlooked parrot seed dispersal in Australia and South America: Insights of the evolution of dispersal syndromes and seed size in Araucaria Trees. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7. Article 82. <https://doi.org/10.3389/fevo.2019.00082>
- TELLA, J.L., F. HIRALDO, E. PACIFICO, J.A. DIAZ-LUQUE, F.V. DÉNES, F.M. FONTOURA, N. GUEDES & G. BLANCO. 2020. Conserving the diversity of ecological interactions: the role of two threatened macaw species as legitimate dispersers of "Megafaunal" fruits. *Diversity* 12: 45.
- TOVAR-MARTÍNEZ, A.E. 2009. Crecimiento y desarrollo del plumaje en pichones de la Cotorra aliazul (*Hapalopsittaca fuertesi*) en la Cordillera Central colombiana. *Ornitología colombiana* 8:5-21. <https://doi.org/10.59517/oc.e182>
- TOVAR-MARTÍNEZ, A.E. 2014. *Hapalopsittaca fuertesi* en: Renjifo, L. M., M.F. Gomez, J. Velasquez-Tibata, A.M. Amaya-Villarreal, G.H. Kattan, J.D. Amaya-Espinel, & J.Burbano-Giron, 2014. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogota D.C., Colombia.
- TOYNE, E.P. & J.N.M. FLANAGAN. 1997. Observations on the breeding, diet and behavior of the red-faced parrot *Hapalopsittaca pyrrhops* in southern Ecuador. *Bull Br. Ornithol. Club* 1997, 177: pp257-263 <https://www.biodiversitylibrary.org/part/76811>
- VILLARREAL H., M. ÁLVAREZ, S. CÓRDOBA, F. ESCOBAR, G. FAGUA, F. GAST, H. MENDOZA, M. OSPINA & A.M. UMAÑA. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto von Humboldt. Bogotá, Colombia. Pág; 96-98. <https://sib.gob.ar/archivos/IAVH-00288.pdf>

Relaciones teóricas de los cantos de aves de Colombia: un contraste entre hipótesis (2023)

Theoretical relationships of Colombian birdsongs: a contrast of hypotheses

Cristy Alejandra Trujillo Briceño  ^{1*}

Directores: Orlando Acevedo-Charry & Diego R. Gutiérrez Sanabria

¹Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia

Programa de Biología

* ✉ cristyaleja-14@hotmail.com

Las señales acústicas representan una vía fundamental de comunicación para numerosas especies, enfrentándose a diversas presiones selectivas tanto abióticas como bióticas. Las condiciones ambientales, por ejemplo, pueden incidir en los atributos acústicos de los cantos, ya que la transmisión del sonido está estrechamente ligada a dichas condiciones (adaptación acústica). Especies con mayor tamaño corporal o longitud de pico podrían exhibir frecuencias acústicas más bajas debido a limitaciones estructurales y reverberación del sonido (adaptación morfológica). Alternativamente, la competencia interespecífica en una comunidad podría influir en los atributos acústicos de las especies al disputar el canal de comunicación (nicho acústico). Actualmente son escasos los estudios que contrastan estas hipótesis. Para abordar esta brecha, se utilizaron 1945 cantos de 448 especies de aves de Colombia depositados en la Colección de Sonidos Ambientales "Mauricio Álvarez-Rebolledo" del Instituto Humboldt – IAvH-CSA. Se analizó la frecuencia dominante de los cantos en relación con variables ambientales, tamaño corporal y riqueza de especies, controlando por la familia

taxonómica. Los resultados revelaron que algunas familias seguían las predicciones de las hipótesis, destacando frecuencias dominantes menores en respuesta al incremento en índice de vegetación y la masa corporal. Sin embargo, la interacción entre elevación y masa corporal emergió como la relación más significativa, evidenciando el papel que la termorregulación (regla de Bergmann) puede tener en la expresión acústica de las aves colombianas en diferentes ambientes. Este estudio ofrece una perspectiva integral que vincula teoría y datos empíricos, enriqueciendo la comprensión de la comunicación acústica de las aves y su adaptación al entorno. Los hallazgos subrayan la estrecha relación entre factores ambientales abióticos y morfológicos para explicar la distribución de frecuencias dominantes en las aves de Colombia, contribuyendo al conocimiento general sobre este aspecto de la biodiversidad en un país megadiverso.

Link a repositorio:

<http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/58?offset=0>

Palabras clave: señales acústicas, aves de Colombia, reglas ecogeográficas, sonidos, colecciones biológicas, gradientes ambientales

DOI: 10.595517/oc.e579

Publicado

27 de abril de 2024

ISSN 1794-0915

Citación

TRUJILLO BRICEÑO, C.A. 2024. Relaciones teóricas de los cantos de aves de Colombia: un contraste entre hipótesis. Resumen de tesis, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia. *Ornitología Colombiana* 25:33 <https://doi.org/10.595517/oc.e579>



Listado de las aves Endémicas y Casi-Endémicas de Colombia: Evaluación 2013-2023

List of endemic and near-endemic birds of Colombia: Evaluation 2013-2023

Sergio Chaparro-Herrera ^{1,2*}, Manuela Lozano ³ & María Ángela Echeverry-Galvis ³

¹Laboratorio de Ecología Evolutiva y Urbana, Universidad del Norte. Barranquilla, Colombia

²Proyecto Atlapetes. Medellín, Colombia

³Departamento de Ecología y Territorio, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia

* ✉ sergioupn@gmail.com

DOI: 10.59517/oc.e580

Resumen

Recibido

27 de septiembre de 2023

Aceptado

21 de marzo de 2024

Publicado

24 de mayo de 2024

ISSN 1794-0915

Citación

CHAPARRO-HERRERA, S., M. LOZANO & M.A. ECHEVERRY-GALVIS. 2024. Listado de las aves Endémicas y Casi-Endémicas de Colombia: Evaluación 2013-2023. *Ornitología Colombiana* 25:34-45 <https://doi.org/10.59517/oc.e580>

Diez años después de la última lista de especies Endémicas y Casi-Endémicas en Colombia, y tras las nuevas descripciones de especies, arreglos taxonómicos y nuevos listados para el país, se hace relevante actualizar un listado que presente y recopile estas categorías de especies. Dentro de la definición de endemismo a nivel político, enmarcada en las fronteras de cada país, evaluamos la distribución de 1.966 especies, y en detalle la distribución de 74 que pudieran presentar ampliaciones o disminuciones a partir de registros en literatura científica y en plataformas de ciencia abierta. Basados en esta información y mapas potenciales de distribución en diferentes bases de datos, se cuantificó el área de distribución y aquellas porciones dentro de Colombia, para definir si las especies cumplían con los criterios presentados en Chaparro-Herrera *et al.* (2013). A partir de esta reevaluación, se identifica un total de 87 especies Endémicas, 202 Casi-Endémicas, 17 como Especies de Interés y 17 con Información Insuficiente. El mayor incremento en especies Endémicas se presentó en la cordillera Central, mientras que para especies Casi-Endémicas fue en las laderas norte de la cordillera Occidental y Central, y laderas nororientales de la cordillera Central hacia el sur hasta el límite de Caldas. Por su parte, la mayoría de las especies que fueron eliminadas, fueron aquellas en categorías de Especies de Interés en las mismas regiones. Mantener un monitoreo sobre la distribución de especies únicas en el país, es una necesidad de cara a procesos de conservación y mejor conocimiento de la avifauna nacional.

Palabras clave: avifauna, distribución geográfica, endemismo

Abstract

Ten years after the last list of Endemic and Near-endemic species in Colombia, and after new species descriptions, taxonomic rearrangements, and new listings for the country, it is relevant to update the list that presents and compiles these species categories. Within the definition of endemism at the political level, framed within the borders of each country, we evaluated 1,966 species, and in detail the distribution of 74 species that could present extensions or declines based on records in scientific literature and in open science platforms. Based on this information and potential distribution maps in different databases, we quantified the distribution area and those portions within Colombia to define whether the species met the criteria presented in Chaparro-Herrera *et al.* (2013). From this re-evaluation, 87 Endemic species, 202 Near-endemic species, 17 Species of Interest and 17 species with Insufficient Information were found. The greatest increase in Endemic species occurred in the Central Cordillera, while for Near-endemic species it was on the northern slopes of the Western and Central Cordillera, northeastern slopes of the Central Cordillera to the southern limits in Caldas. For their part, most of the species that were excluded were those in categories of Species of Interest on the northern slopes of the Western and Central Cordillera, northeastern slopes of the Central to southern limits in Caldas. Continual monitoring of the distribution of unique species in the country is a necessity for conservation processes and better knowledge of the national avifauna.

Key words: avifauna, endemism, geographical distribution



Introducción

El concepto de endemismo ha sido definido bajo diferentes criterios: uno desde área de distribución

(geografía) basado en componentes biológicos, ecosistémicos o evolutivos, o desde una visión basada en los límites políticos de un país (Cracraft 1985, Anderson 1994, Peterson & Watson 1998, Stiles 1998,

Stattersfield *et al.* 1998, Schmeller *et al.* 2008). Estas definiciones son relevantes al ayudar a los países a identificar responsabilidades, prioridades o acciones de manejo para la conservación de estas especies y sus hábitats (Brooks *et al.* 2006, Chaparro-Herrera *et al.* 2013, Noguera-Urbano 2017, Kraus *et al.* 2022). Además, pueden aportar información crucial para la identificación de áreas geográficas con características únicas que alojan especies de distribución restringida, que por sus adaptaciones y condiciones evolutivas, se convierten en especies con poblaciones vulnerables (Polunin 1960, Stattersfield *et al.* 1998, Noguera-Urbano 2016, IUCN 2022).

En Colombia, se han publicado dos listados de aves Endémicas y Casi-Endémicas, el primero por Stiles (1998), un gran referente para la ornitología del país que ayudó a la consolidación de diversas estrategias de conservación o manejo (Renjifo *et al.* 2000, 2002). Posteriormente, y dado el creciente número de estudios y observadores de aves en Colombia entre 1998 y 2013, Chaparro-Herrera *et al.* (2013) realizaron una actualización de dicho listado, analizando más de 1.600 especies, y señalando cambios significativos para la avifauna del país en términos de endemismo, identificando que estos listados o recopilaciones son dinámicos, siendo necesaria su actualización periódica que lleve a un conocimiento oportuno para su protección (Chaparro-Herrera *et al.* 2013, Renjifo *et al.* 2014, 2016, Moreno-Salazar *et al.* 2023).

El listado más actualizado de especies Endémicas y Casi-Endémicas para Colombia (Chaparro-Herrera *et al.* 2013), cumplió 10 años de su publicación, tiempo en el cual se han descrito nuevas especies para la ciencia y el país, como por ejemplo *Megascops gilesi*, *Scytalopus alvarezlopezi*, *Henicorhina anachoreta* (Cadena *et al.* 2016, Krabbe 2017, Stiles *et al.* 2017), o se han realizado estudios morfológicos, vocales y genéticos de complejos de especies, reconociendo en estos dos o más especies nuevas para el país o con distribuciones restringidas, como es el caso de los complejos de *Oxypogon guerinii*, *Grallaria rufula*, entre otros (Collar & Salaman 2013, Isler *et al.* 2020). Junto a estos hallazgos, también se ha refinado las distribuciones para otras especies, gracias a procesos de investigación tanto nacionales como

internacionales, y a las acciones de ciencia participativa en diferentes plataformas como iNaturalist (<https://colombia.inaturalist.org/>), eBird (<https://ebird.org/>), Xeno-canto (<https://xeno-canto.org/>), entre otras. Acompañado de esto, desde diferentes plataformas de registro de distribución espacial, se han aunado esfuerzos que permiten mejorar el conocimiento de distribución de especies, especialmente endémicas, para identificar las regiones y acciones que deben realizarse para asegurar la conservación de sus historias evolutivas, como es el caso de la plataforma Biomodelos (<https://biomodelos.humboldt.org.co/>) que derivó en la publicación del Atlas de la Biodiversidad de Colombia: Aves Endémicas (Chaparro-Herrera *et al.* 2024). En vista de estos procesos e iniciativas, presentamos el listado actualizado, a diciembre de 2023, de las especies Endémicas y Casi-Endémicas de Colombia, para que sea un insumo que permita conocer la distribución de algunas especies en el país y ayude a la implementación de acciones de conservación de estas y sus hábitats.

Métodos

Analizamos los mapas de distribución de todas las especies de Colombia a 2022 (1.966 especies) (Echeverry-Galvis *et al.* 2022), y el listado de aves Endémicas y Casi-Endémicas de Chaparro-Herrera *et al.* (2013). Se utilizaron mapas de guías de campo (Hilty & Brown 1986, Hilty 2021, Ayerbe-Quiñones 2022), mapas en línea de la IUCN (<https://www.iucnredlist.org/>), HBW & BirdLife International (2022) y Biomodelos (<http://biomodelos.humboldt.org.co/>). A su vez, consultamos mapas y registros en Renjifo *et al.* (2014, 2016) y nuevas publicaciones científicas desde 2013 (Google Académico [<https://scholar.google.com/>]) que incorporaban descripciones de nuevas especies o separación de complejos de especies, sumados a registros de ampliación de rango o inventarios. Para aquellas especies cuya distribución no fue clara en términos de si su totalidad o más del 50% se encontraba en Colombia, realizamos una búsqueda detallada de registros actualizados en bases de datos como GBIF (<https://www.gbif.org/>), recuperando registros de la plataforma eBird (<https://ebird.org/>), y

se complementaron con registros a la fecha de bases de datos como NatureServe (<https://www.natureserve.org/>), Avibase (<https://avibase.bsc-eoc.org/>), o IUCN (<https://www.iucnredlist.org/>). Una vez extraídos estos puntos de registro, sumado a las referencias bibliográficas, se georreferenciaron y se generaron capas vectoriales en formato shapefile (.shp). Procesamos la información en el Sistema de Información Geográfica QGIS (<https://qgis.org/>), y elaboramos polígonos de mínimos convexos que fueron medidos en km², para tener una aproximación a la distribución de cada especie. Recopiladas estas métricas, cuantificamos el porcentaje del área de distribución total de cada especie frente a su porcentaje de la distribución dentro de Colombia, cifras que, aún siendo una aproximación gruesa a la distribución, y sin evaluar la distribución que delimite el área de ocurrencia de extensión o hábitat (Palacio et al. 2021), aporta a la categorización entre Casi-Endémicas y otras categorías delimitadas a partir de límites geopolíticos.

Las definiciones de endemismo (Tabla 1), así como las franjas altitudinales y regionales y su ubicación geográfica en Colombia y países vecinos, siguieron las definidas en Chaparro-Herrera et al. (2013) para generar una comparación temporal en los mismos parámetros (Fig. 1, Anexos 1, 2). La nomenclatura y taxonomía siguió al Comité de Clasificación de Suramérica (SACC por sus siglas en inglés) (Remsen et al. 2023).

Resultados

De las 1.966 especies registradas en el país (Echeverry-Galvis et al. 2022), 74 fueron reevaluadas. Se identificaron nuevas Endémicas, nuevas Casi-Endémicas, así como en las otras categorías, y especies que cambiaron de categoría respecto a la clasificación de 2013. En total, con esta actualización fueron categorizadas 87 especies como Endémicas (E), 202 Casi-Endémicas (CE), 17 como Especies de Interés (EI) y 17 como con Información Insuficiente (II) (Anexo 3).

ENDÉMICAS (E).- Fueron incorporadas once nuevas especies y eliminadas tres del listado de Chaparro-

Tabla 1. Definición de las categorías de endemismo según Chaparro-Herrera et al. (2013).

Categoría	Definición
ENDÉMICO (E)	Aquella con distribución restringida a los límites geográficos del país.
CASI-ENDÉMICO (CE)	Especie cuya distribución geográfica en Colombia es al menos el 50% de su distribución total conocida, aunque comparta el restante 50% con uno o más países vecinos. CEa: aves terrestres o marinas restringidas a islas, islotes, cayos o bancos con pocas áreas de reproducción, donde al menos una está en Colombia.
ESPECIE DE INTERÉS (EI)	Especie que tiene entre el 40-49% de su área de distribución en Colombia. La mayoría de estas especies se encuentran distribuidas solo en dos países, aunque ocasionalmente algunas están compartidas entre varios. Esta es una nueva categoría en donde queremos resaltar la alta proporción de la distribución en el país y de la responsabilidad de su conservación en Colombia.
INFORMACIÓN INSUFICIENTE (II)	Especies cuya distribución en Colombia es poco conocida, incluso para especies que tienen rangos de distribución restringida (igual o menos a 50.000 km ²). Especies dentro de esta categoría podrían Pertenecer en alguna categoría de las anteriores, pero debido a la falta de información reciente sobre su distribución y biología en el país, su clasificación es difícil de realizar. Se incluyen en esta categoría especies que están compartidas con otros países en donde la delimitación de su distribución es igualmente poco conocida.

Herrera et al. (2013). Dentro de las especies incorporadas se encuentra *Megascops gilesi* y *Scytalopus alvarezlopezi*, las cuales son producto de nuevas descripciones para la ciencia en 2017 (Krabbe 2017, Stiles et al. 2017). Hay ocho especies que corresponden a reorganizaciones o separaciones taxonómicas. En el complejo de *Oxypogon*, *O. stuebelii*, *O. cyanolaemus* y *O. guerinii*, fueron nuevas especies reconocidas con distribuciones restringidas en Colombia (Collar & Salaman 2013, Remsen et al. 2023: Propuesta 609), pasando esta última de ser una especie Casi-Endémica en 2013 a Endémica. Caso similar ocurre con *Anthocephala*, donde, *A. berlepschi* fue reconocida como especie y separada de *A. floriceps* con distribución restringida a la Sierra Nevada de Santa Marta (Lozano-Jaramillo et al. 2014, Remsen et al. 2023: Propuesta 654). En el complejo *Forpus passerinus*, *F. spengeli* fue reconocida como especie nueva con distribución en la región Caribe (Smith et al. 2013, Remsen et al. 2023: Propuesta 873). Por otro lado, el complejo *Grallaria rufula*, donde 16 especies fueron reconocidas, *G. spatiator*, distribuida en la Sierra Nevada de Santa Marta, y *G. alvarezzi*, distribuida en la cordillera

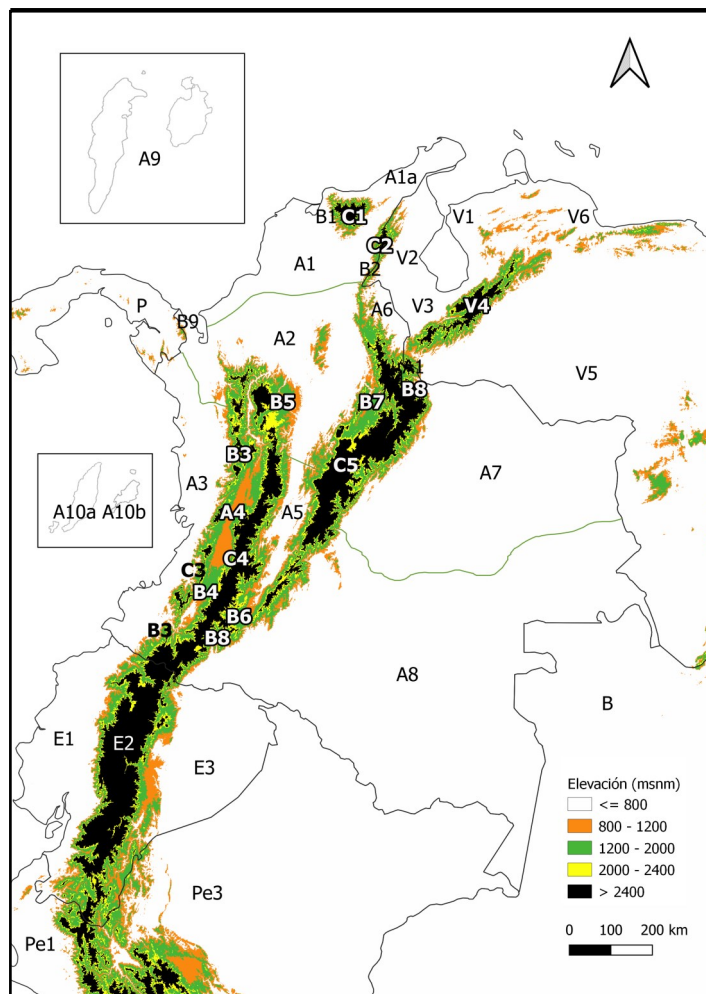


Figura 1. Mapa de Colombia con los límites, franjas altitudinales y regionales, empleadas para la clasificación de las especies Endémicas y Casi-Endémicas de Colombia (modificado de Stiles 1998).

Occidental (Isler *et al.* 2020, Remsen *et al.* 2023: Propuesta 883), fueron incluidas en este listado bajo la categoría de Endémicas y, el complejo *Henicorhina leucophrys*, donde *H. anachoreta*, fue reconocida con distribución restringida a la Sierra Nevada de Santa Marta (Cadena *et al.* 2015, Remsen *et al.* 2023: Propuesta 700). Finalmente, se incluye a *Chloropipo flavicapilla* como Endémica tras la reevaluación de los tres ejemplares identificados para Ecuador, que correspondían a otra especie (*Cryptopipo holochlora*) (Palacio 2023). Estas once adiciones traen consigo la incorporación de una especie para la franja A (tierras bajas), ocho para B (elevaciones medias) y 14 para C (elevaciones altas), siendo a su vez, la franja C en la región 5, la de mayor número de adiciones con cuatro especies (Figura 1, Tabla 2). Resaltamos la confirmación de distribución

de *Atlapetes blancae* después de su redescubrimiento (C4), la cual fue considerada hasta 2018 como una especie posiblemente extinta (Renjifo *et al.* 2014, Correa *et al.* 2019) (Figura 1, Anexo 3).

Por su parte, fueron eliminadas como Endémicas: *Heliangelus zusii*, la cual no es una entidad taxonómica válida, pues es el resultado de la hibridación entre una hembra de *Agelaiocercus kingii* y el macho de otra especie de colibrí (Pérez-Emán *et al.* 2018). *Mimus magnirostris*, considerada actualmente como subespecie de *M. gilvus* (Lovette *et al.* 2012), y *Cranioleuca hellmayri*, la cual cuenta con varios reportes en Venezuela siguiendo la cadena montañosa de la Serranía de Perijá (López 1991, eBird 2023), lo que la llevaría a la categoría de Casi-Endémica para Colombia (Anexo 3).

Casi-Endémicas (CE).- Fueron incorporadas 14 especies y eliminadas siete de Chaparro-Herrera *et al.* (2013), para un total de 202 especies Casi-Endémicas para Colombia. Dentro de las incorporadas se encuentran: *Geotrygon purpurata*, *Trogon cupreicauda*, *Schistes albobularis*, *Hafferia immaculata*, *Grallaria saltuensis*, *Grallaria rufula*, *Scytalopus perijanus*, *S. griseicollis*, *Philydor fuscipenne* y *Cranioleuca hellmayri* (ver Anexos 2, 3). Igualmente, se clasificaron como Casi-Endémicas dos especies que en Chaparro-Herrera *et al.* (2013) fueron consideradas como Especies de Interés (EI), pero que con información actualizada presenta más del 57% de su rango total en el país, estas son: *Coccyzua pumila* y *Phaethornis anthophilus*, de igual manera *Crypturellus duidae*, considerada en 2013 especie con Información Insuficiente (II), pero que con registros recientes presenta alrededor del 73% de su distribución en el país. Estas adiciones traen consigo el aumento de nueve especies ahora compartidas con Venezuela (V), seis con Ecuador (E), tres con Panamá (P), dos con Brasil (B) y una con Perú (Pe) (Anexo 3). Así mismo, fueron eliminadas como Casi-Endémicas: *Megascops colombianus*, dado que es considerada una subespecie de *M. ingens* (Dantas *et al.* 2016, Krabbe 2017, Remsen *et al.* 2023: Propuesta 770), caso similar ocurre con *Thalurania fannyi*, la cual ya no es reconocida como taxon en el país, siendo remplazada por *T. colombica* de amplia distribución en el trópico

Tabla 2. Números de especies en cada categoría de acuerdo a las franjas y regiones definidas originalmente por Stiles (1998). Los números en negro identifican los valores a 2013, mientras que los colores rojos indican adiciones o eliminación según esta nueva evaluación, teniendo en cuenta que algunas especies pueden tener una distribución en más de una región o en más de una franja, y que, si bien los números totales pueden o no ser iguales, se señalan las adiciones y eliminaciones en cada franja y región.

Regiones y franjas altitudinales*	Franja y región	Endémica	Casi-Endémica	Especie de Interés	Información Insuficiente
Tierras bajas límites superiores 1.000-1.200 msnm	A	32	210	11	11
Zona Caribe norte	1	8+1	22+2	2-(2)	1
Región más árida - Santa Marta y La Guajira	1a		1+2	2	
Región más húmeda al sur del Caribe	2	8	55+4-1	5-(2)	2+2
Andén del Pacífico	3	4	84+4-2	5-(1)	3+1
Partes alta y media del Valle del río Cauca	4	1	6+1		
Alto valle río Magdalena (Tolima y Huila)	5	4	13+1	2-(1)	
Vertiente oriental de Norte de Santander	6		9+1	1-(1)	
Llanos Orientales	7		3+1	2-(2)	
Región Amazónica	8	1	3+1	1	3-(1)
Islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	9	6-(1)			
Elevaciones medias entre ca. 800-1.000 y 2.000-2.400 msnm	B	88	309	3	16
Sierra Nevada de Santa Marta	1	16+2-1	12+2	1-(1)	1
Serranía de Perijá - Motilones	2		22+2	1-(1)	1
Vertiente occidental de la cordillera Occidental	3	9+(2)	69+3-1	1	
Enclaves secos del Dagua y del Patía	3a	2	5+2	1-(2)	
Laderas del valle del río Cauca	4	8+(1)	18+3	1-(1)	
Valle del río Cauca - ladera occidental	4a	2	14		1
Valle del río Cauca - ladera oriental	4b	2	4-(1)		1
Laderas norte cordillera Occidental y Central, y ladera nororiental de Central límite sur Caldas	5	11+(1)	36+5	3-(3)	2
Laderas alto valle río Magdalena (Tolima y Huila)	6	12+1-1	31+1	2-(1)	2
Vertiente occidental cordillera Oriental (sur de Cesar hasta Cundinamarca)	7	15+(1)	37+3	2-(1)	1-(1)
Vertiente oriental de la cordillera Oriental	8		16+1	2-(1)	1
vertiente oriental de la cordillera Oriental - Boyacá hasta sur de Meta	8a	3	14		1
Vertiente oriental de la cordillera Oriental - sur en Caquetá, Nariño y Putumayo	8b	2	4		
Serranía del Darién - Colombia	9		8-(1)		4+(2)
Elevaciones altas encima de ca. 2.000 msnm	C	52	118	9	2
Sierra Nevada de Santa Marta	1	14+3-1	6+1		
Serranía de Perijá - Motilones	2	2	8+2		
Cordillera Occidental	3	9+(2)	26+1	3	
Cordillera Central	4	8+3	36+2-1	7-(2)	1
Cordillera Oriental	5	6+4-1	33+2-1	2-(1)	1
Cordillera Oriental-Altiplano cundiboyacense	5a	3	3+1-1		

*Franja y región siguiendo la designación propuesta por Stiles (1998) y Chaparro-Herrera *et al.* (2013).

(Stiles et al. 2020, Remsen et al. 2023: Propuesta 558). *Pseudocolaptes lawrencii* también tuvo ajuste taxonómico, separando a *P. lawrencii* de *P. johnsoni* (Forcina et al. 2021, Remsen et al. 2023: Propuesta 940), sin embargo, en las estimaciones de área para *P. johnsoni* presenta alrededor del 58% de su distribución en el país, con condición de Casi-Endémica. Para *Margarornis bellulus*, *Zimmerius albigularis*, *Sipia laemosticta* y *Muscisaxicola alpinus*, sus áreas de distribución en Colombia presentan valores por debajo del 33%, por lo que fueron extraídas de esta categoría, disminuyendo las especies para las franjas B9 (dos especies), C4, C5 y C5a (Figura 1, Tabla 2). Sin embargo, dada la baja representación de muestreos en la zona del Darién colombo-panameño, o la posible distribución más amplia (Renjifo et al. 2017), proponemos que *M. bellulus*, así como a *S. laemosticta*, se trasladen a la categoría de especies con Información Insuficiente (II). *Schiffornis stenorhyncha*, *Pachyramphus homochrous*, *Myiornis atricapillus*, *Todirostrum nigriceps*, *Zimmerius improbus* (anteriormente *Z. vilissimus*) y *Turdus fulviventris*, a pesar de tener nuevos registros en otros países, presentan dentro de Colombia áreas de distribución por encima de 52%, manteniendo su condición de Casi-Endémicas (Anexo 3).

ESPECIES DE INTERÉS (EI).- *Cypseloides cherriei*, considerada en 2013 como una especie con Información Insuficiente (II), cuenta con reportes actuales en las laderas del valle del Magdalena en su parte alta, así como en algunas regiones de altitud media de la cordillera Oriental, con lo cual pasaría a ser una Especie de Interés con una distribución de alrededor del 40% en el país (Hilty 2013, Freile & Restall 2018, Valley & Dyer 2018, eBird 2023). Por otro lado, dos especies fueron eliminadas de EI, con valores por debajo del 40% de su distribución en el país: *Saltator cinctus* (Schulenberg et al. 2010, Freile & Restall 2018, Renjifo 2014, Chaparro-Herrera et al. 2023) y *Paroaria nigrogenis* (Hilty 2013, eBird 2023) (Anexo 3).

INFORMACIÓN INSUFICIENTE (II).- Dentro de las especies que se adicionaron en esta clasificación se encuentra *Chlorospingus inornatus*, poco conocida en el Darién entre los límites de Colombia y Panamá, con

registros aislados en el Cerro Mecana en Bahía Solano, Chocó (Valley & Dyer 2018, eBird 2023). Claramente, las exploraciones en la zona limítrofe con Panamá, tanto en las regiones de costa como de montaña, resultarán en nuevos reportes de distribución de varias especies (ver Renjifo et al. 2017). Otra especie que se adiciona es *Heliangelus mavors*, poco conocida en Colombia, y que cuenta con registros dispersos en el país, basados principalmente en especímenes colectados y depositados en el National History Museum (NHM) de Londres (n=10); de estos, nueve especímenes presentan como localidad "Colombia" y uno "norte de Colombia" (<https://data.nhm.ac.uk/>). Otro espécimen se encuentra depositado en el Musée des Confluences en Lyon-Francia, con localidad San Martín, departamento del Meta, el cual puede representar un error de georreferenciación (<https://www.gbif.org/>). Mientras que Hilty & Brown (1986) mencionan que existen tres registros, dos de los cuales aparentemente provienen de localidades en Venezuela (Páramo de Portachuelo y Zumbador), y un tercero en la Laguna de Tota en Boyacá, realizado por R. Ridgely en 1977, el cual requiere confirmación. Finalmente, en 2019 y 2020 fue registrada en dos localidades en Norte de Santander (Orocué y Páramo Tierra Negra) (Socular & Peña 2022) y en 2019 en el municipio de Soatá, departamento de Boyacá (<https://observation.org/>). Es necesario incrementar la información sobre esta especie hacia el sur de Norte de Santander y norte de Boyacá, para conocer su distribución real, información que podría llevar a la clasificación de esta especie a futuro como posibles Especie de Interés (EI). Finalmente, fueron eliminadas de esta categoría (II) dos especies: *Crypturellus duidae* y *Cypseloides cherriei*, que pasaron a ser CE y EI, respectivamente (Anexo 3). Resaltamos como especie con II, y la cual fue incluida en esta misma categoría en Chaparro-Herrera et al. (2013), a *Eriocnemis godini*, catalogada nacional y globalmente en Peligro Crítico posiblemente extinta (BirdLife International 2020, Renjifo et al. 2016). Solo se conoce en el país por tres especímenes, dos depositados en el American Museum of Natural History (AMNH) y que corresponden a las denominadas "pieles de Bogotá", y que se sugiere, según Hilty & Brown (1986) y Fjeldså & Krabbe (1990), que estas pieles posiblemente

provenían del sur del municipio de Pasto, departamento de Nariño; y uno colectado en 1989 y depositado en la colección del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH-A) con localidad en el departamento del Cauca, municipio de El Tambo, PNN Munchique, sector La Playa (<https://www.gbif.org/>), la cual es una piel plana mal conservada del género *Eriocnemis*, pero que por su condición actual es imposible su identificación a nivel de especie (G. Bravo com. pers.). Lo mencionado anteriormente sería la única evidencia confirmada de la presencia de la especie en el país por lo que es necesario realizar búsquedas detalladas en los Andes al sur del país, y en el norte de Ecuador, país en donde solo es conocido por especímenes colectados en 1850s en el valle del Río Guayllabamba (Freile & Restall 2018). También es importante resaltar que esta especie es considerada por algunos autores como una subespecie de *E. vestita* o incluso un posible híbrido (Graves 1996, Freile & Restall 2018), pero Schuchmann *et al.* (2001), la reconoce como una especie válida para la ciencia, por lo que de ser redescubierta sería necesaria la validación de su estatus taxonómico y estado poblacional.

Discusión

Chaparro-Herrera *et al.* (2013) basaron su actualización de especies Endémicas y Casi-Endémicas en 1.863 especies registradas para el país en su momento, pero diez años después la evaluación se realiza sobre 1.966 especies (Echeverry-Galvis *et al.* 2022), con un incremento de 5,5%. Bajo la reevaluación aquí presentada, aumentó en 11% el número de especies catalogadas como Endémicas, pasando de 79 a 87, manteniendo entre estas, a *Podiceps andinus* ya extinta. También aumentó el número de especies Casi-Endémicas en un 10,4%, pasado de 193 a 202. Por su lado, las especies catalogadas como Especies de Interés pasaron de 19 a 17, y las especies con Información Insuficiente aumenta en una, para un total de 17.

Más allá de los números totales en cada una de las categorías, es importante tener en cuenta que cada una de estas presentó variaciones entre 2013 y 2023, con la consecuente extracción o adición de especies a

los listados, basado principalmente, en descripción de nuevas especies para la ciencia, división de complejos taxonómicos que se ven reflejados diferencialmente a lo largo del país (Tabla 2). Esto puede observarse en las franjas y regiones que presentaron el mayor incremento en número de especies, donde C5 (elevaciones altas de la cordillera Oriental) tuvo siete especies adicionales (4 E, 2 CE, 1 II), seguido de A2 (tierras bajas de la región más húmeda al sur del Caribe) y B5 (elevaciones medias de las laderas norte cordillera Occidental y Central, y ladera nororiental de Central límite sur Caldas) con seis especies cada una (4 CE, 2 II para A2, y 1 E, 5 CE para B5); franjas y regiones dentro de las cuales también existió extracción de especies, siendo para todos los casos de tres (las más altas): una Endémica, una Casi-Endémica y una Especie de Interés que se ubicaba en C5; 1 CE y 2 EI para A2 (tierras bajas de la región más húmeda al sur del Caribe), y 3 EI para B5 (elevaciones medias de las laderas norte cordillera Occidental y Central, y ladera nororiental de Central límite sur Caldas) (Figura 1, Tabla 2).

Este análisis de categorías de endemismo, como fue mencionado anteriormente, se basó en la taxonomía propuesta por el Comité de Clasificación de Suramérica-SACC (Remsen *et al.* 2023), fundado en 1998 y cuyo objetivo es crear una clasificación estándar, basada en propuestas o evaluaciones, para las especies de aves de Suramérica. Sin embargo, si consideramos otras autoridades taxonómicas mundiales como Clements *et al.* (2023), HBW & BirdLife International (2022), o incluso la realización a futuro de nuevas investigaciones taxonómicas de varios complejos de especies existentes, posiblemente se mantenga la dinámica y variación del listado y por consiguiente las categorías de endemismo acá presentadas, por lo que a continuación realizamos un recuento de algunas entidades taxonómicas que a futuro podrían ser evaluadas e incluidas o no como Endémicas para el país:

-*Metallura williami* (complejo de especies): esta fue catalogada en Chaparro-Herrera *et al.* (2013) y en este artículo como EI (E2), sin embargo, estudios genéticos del complejo podría diferenciar tres especies para Colombia (actualmente consideradas subespecies),

dos de las cuales podrían ser endémicas, *M. w. recisa* (norte de la cordillera Occidental) y *M. w. williami* (cordillera Central porción centro-sur). Benham *et al.* (2015) evaluaron el género *Metallura* en el que se menciona que *M. w. williami* es hermana de *M. odomae*, más que de *M. w. primolina* y *M. w. atrigularis*. Sin embargo, y como lo menciona J. I. Areta y F. G. Stiles en Remsen *et al.* (2023: Propuesta 952), dentro de dicho análisis no fueron incluidas muestras de *M. w. recisa* y esto no permitiría aclarar por completo las relaciones de este complejo.

-*Chalybura buffonii* (complejo): son reconocidas tres subespecies, de las cuales *C. b. caeruleogaster* sería endémica de Colombia (flanco oriental de la cordillera Oriental). Esta subespecie ha sido sugerida como taxon independiente de *C. buffonii* por algunos autores como Cory (1918) y Meyer de Schauensee (1966), pero se requieren estudios vocales, morfológicos y ecológicos que permitan aclarar su estatus como especie separada.

-*Aulacorhynchus albivitta* (complejo): anteriormente incluida dentro del complejo *A. prasinus*, pero dividido en dos especies, *A. prasinus* (Centroamérica) y *A. albivitta* (Suramérica) (Remsen *et al.* 2023: Propuesta 777). Para *A. albivitta* son reconocidas tres a cuatro subespecies, tres de las cuales serían endémicas para Colombia, *A. a. lautus* (Sierra Nevada de Santa Marta), *A. a. phaeolaemus* (cordillera Occidental) y *A. a. griseigularis* (norte de la cordillera Occidental y cordillera Central) (Puebla-Olivares *et al.* 2008, Bonaccorso *et al.* 2011, Winker 2016). Sin embargo, y como lo menciona J. I. Areta en Remsen *et al.* (2023), a pesar de que se acepta la clasificación general en dos especies (Centro y Suramérica), la falta de muestras genéticas de algunos grupos como *A. a. lautus* y *A. a. phaeolaemus* impide tomar decisiones definitivas basadas en evidencia, por lo que es necesario incrementar el estudio genético en el complejo para tener claridad de su posible división y estatus.

-*Pyrrhura subandina*: considerada una especie en peligro crítico, posiblemente extinta (BirdLife International 2021, HBW & BirdLife International 2022). Algunos autores la consideran una subespecie del

complejo *Pyrrhura picta* (Clements *et al.* 2023, Remsen *et al.* 2023: Propuesta 306), y la cual es endémica del valle del Río Sinú, en el departamento de Córdoba. Su último registro confirmado fue en enero de 1949 por M. Carriker quien colectó seis especímenes los cuales se encuentran depositados en el National Museum of Natural History (USNM) (<https://www.gbif.org/>). Se han realizado búsquedas posteriores sin éxito (SOC 2022), por lo que es necesario un mayor número de expediciones para confirmar su posible extinción o, por el contrario, realizar estudios ecológicos y genéticos que permitan definir su estado poblacional y su estatus taxonómico.

-*Grallaria quitensis* (complejo): son reconocidas en el país dos subespecies, de las cuales *G. q. alticola* sería endémica de Colombia (páramos de la cordillera Oriental). Esta subespecie ha sido sugerida como taxon independiente de *G. quitensis* por algunos autores como HBW & BirdLife International (2022) y Clements *et al.* (2023), pero se requieren estudios vocales, genéticos y ecológicos que permitan aclarar su estatus como especie separada.

-*Diglossa brunneiventris*: presenta dos subespecies a lo largo de su distribución, separadas una de la otra por más de 1.000 km, y las cuales se sugiere son linajes independientes (Gutiérrez-Zuluaga *et al.* 2021), siendo *D. b. vuilleumieri* endémica para Colombia (norte de la cordillera Occidental y Central). A pesar de los hallazgos por análisis genéticos de Gutiérrez-Zuluaga *et al.* (2021), estos sugieren que es necesario obtener más información, como mayor número de muestras, datos genómicos, análisis vocal, entre otros, que conlleve a una evaluación en detalle y conclusiones acerca del estatus taxonómico de estas subespecies. Se encuentra pendiente la propuesta de evaluación por parte de SACC (Remsen *et al.* 2023).

-*Dubusia carrikeri*: reconocida por HBW & BirdLife International (2022), siendo endémica de Colombia (Sierra Nevada de Santa Marta). Considerada por otros autores como subespecie de *Dubusia taeniata* (tres subespecies). M. B. Robbins, P. A. Hosner y D. F. Lane propusieron en 2009 la división de estas subespecies basados en aspectos vocales, sin embargo, esta no fue aceptada principalmente por

falta de una publicación científica que soportara sus hallazgos (ver Remsen et al. 2023: Propuesta 392), por lo que es necesario una revisión genética y vocal detallada que permita clarificar el estatus taxonómico de este complejo.

De igual manera, otros taxones que podrían ser Casi-Endémicos basado en nuevos estudios y autoridades taxonómicas serían (en paréntesis país con quien compartiría su distribución): *Heliangelus amethysticollis clarisse* (V), *Metallura tyrianthina districta* (V), *Coeligena bonapartei consita* (V), *Chalybura urochrysia urochrysia* (P, E), *Thalurania colombica fannyae* (P, E), *Andigena hypoglaucha hypoglaucha* (E), *Pteroglossus sanguineus sanguineus* (E), *Sclerurus mexicanus andinus* (V, E), *Furnarius leucops longirostris* (V), *Synallaxis unirufa munoztebari* (V), *Cyanolyca armillata quindiuna* (E), *Cichlopsis leucogenys chubbi* (E) y *Atlapetes latinuchus nigrifrons* (V).

Finalmente, reiteramos la importancia de seguir actualizados los registros e información de distribución para poder generar listados actualizados y hacer un monitoreo de los cambios (eliminación, adición), para que la información se emplee oportunamente en la toma de acciones de conservación de estas especies y sus hábitats. De igual manera, resaltamos la necesidad de continuar desarrollando investigaciones sistemáticas y taxonómicas con estas y otras especies en el país, basado en evidencias multi-biológicas, desde datos genéticos, especímenes depositados en colecciones biológicas, bioacústica, entre otras. Resaltamos el valor de la información que se ha depositado en plataformas participativas, acompañado de evidencias fotográfica y/o vocal, como eBird (<https://ebird.org/>), iNaturalist (<https://www.inaturalist.org/>), Xeno-canto (<https://xeno-canto.org/>), entre otras, que son de acceso libre y que pueden ayudar al desarrollo de un sinnúmero de investigaciones, por ejemplo, presencia de especies en áreas no conocidas o poca exploradas, rangos o ampliación de distribución, datos ecológicos asociados a alimentación, reproducción, repertorios o variaciones vocales, entre otros. Claramente, la unión de fuentes de información valoradas desde diferentes preguntas e intereses aporta en el continuo

entendimiento y comprensión de nuestra biodiversidad, para diseñar, gestionar e implementar acciones para su protección.

Agradecimientos

A todos los observadores de aves que depositan sus registros en plataformas abiertas de consulta de forma detallada, y que cada vez más incluyen información de soporte a partir de muestreos puntuales. Igualmente, a F.G. Stiles y M. Moreno-Palacios por aportes al manuscrito.

Literatura citada

- ANDERSON, S. 1994. Area and endemism. *Quarterly Review of Biology* 69(4):451-471. <https://www.jstor.org/stable/3036434>
- AVENDAÑO, J.E., A.M. CUERVO, J.P. LÓPEZ-O, N. GUTIÉRREZ-PINTO, A. CORTÉS-DIAGO, & C.D. CADENA. 2015. A new species of tapaculo (Rhinocryptidae: *Scytalopus*) from the Serranía de Perijá of Colombia and Venezuela. *The Auk: Ornithological Advances* 132(2):450-466. <https://doi.org/10.1642/AUK-14-166.1>
- BENHAM, P.M., A.M. CUERVO, J.A. MCGUIRE, & C.C. WITT. 2015. Biogeography of the Andean metal-tail hummingbirds: contrasting evolutionary histories of tree line and habitat-generalist clades. *Journal of Biogeography* 42(4):763-777. <https://doi.org/10.1111/jbi.12452>
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2020. *Eriocnemis godini*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T22687922A182244989. Accedido 14 septiembre 2023.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2021. *Pyrhura subandina*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T45422401A179484790. Accedido 15 septiembre 2023.
- BONACCORSO, E., J.M. GUAYASAMIN, A.T. PETERSON & A.G. NAVARRO-SIGÜENZA. 2011. Molecular phylogeny and systematics of Neotropical toucanets in the genus *Aulacorhynchus* (Aves, Ramphastidae). *Zoologica Scripta* 40(4):336-349. <https://doi.org/10.1111/j.1463-6409.2011.00475.x>
- BROOKS, T.M., R.A. MITTERMEIER, G.A. DA FONSECA, J. GERLACH, M. HOFFMANN, J.F. LAMOREUX & A.S. RODRIGUES. 2006. Global biodiversity conservation priorities. *Science* 313(5783):58-61. <https://doi.org/10.1126/science.1127609>
- CADENA, C.D., L.M. CARO, P.C. CAYCEDO, A.M. CUERVO, R.C. BOWIE & H. SLABBEKOORN. 2016. *Henicorhina anachoreta* (Troglodytidae), another endemic bird species for the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Ornitología Colombiana* 15:82-89. <https://asociacioncolombianadeornitologia.org/ojs/index.php/roc/article/view/357/290>
- CHAPARRO-HERRERA, S., M.Á. ECHEVERRY-GALVIS, S. CÓRDOBA-CÓRDOBA & A. SUA-BECERRA. 2013. Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota Colombiana* 14(2):235-272. <https://>

- revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/289/287
- CHAPARRO-HERRERA, S., C. OROZCO, C. DELGADO, A.M. RODRÍGUEZ & L. PATIÑO. 2023. Primeros registros del Saltator Collarejo (*Saltator cinctus*) en el departamento de Antioquia. Boletín SAO 32(1&2): 15-18. <https://sao.org.co/publicaciones/primeros-registros-del-saltator-collarejo-saltator-cinctus-en-el-departamento-de-antioquia/>
- CHAPARRO-HERRERA, S., O. ACEVEDO-CHARRY, D. OCAMPO, M.A. ECHEVERRY-GALVIS. 2024. Atlas de la biodiversidad de Colombia. Aves Endémicas. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia.
- CLEMENTS, J.F., T.S. SCHULENBERG, M.J. ILIFF, T.A. FREDERICKS, J.A. GERBRACHT, D. LEPAGE, S.M. BILLERMAN, B.L. SULLIVAN & C.L. WOOD. 2023. The eBird/Clements checklist of Birds of the World: v2023. <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>
- COLLAR, N.J. & P. SALAMAN. 2013. The taxonomic and conservation status of the *Oxygogon* helmetcrests. Conservación Colombiana 19:31-38. <https://www.proaves.org/wp-content/uploads/2013/12/The-taxonomic-and-conservation-status-of-the-Oxygogon-helmetcrests.pdf>
- CORREA, R., S. CHAPARRO-HERRERA, A. LOPERA-SALAZAR & J.L. PARRA. 2019. Redescubrimiento del Gorrión-Montés Paísa *Atlapetes blancae*. Cotinga 41:101-108. <https://www.researchgate.net/publication/332913121>
- CORY, C.B. 1918. Catalogue of birds of the Americas. Field Museum Natural History Publication Zoological Series 13 (2)1. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.5570>
- CRACRAFT, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. Ornithological monographs 36:49-84. <https://doi.org/10.2307/40168278>
- DANTAS, S.M., J.D. WECKSTEIN, J.M. BATES, N.K. KRABBE, C.D. CADENA, M.B. ROBBINS & A. ALEIXO. 2016. Molecular systematics of the New World screech-owls (*Megascops*: Aves, Strigidae): Biogeographic and taxonomic implications. Molecular Phylogenetics and Evolution 94 (B):626-634. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2015.09.025>
- DICKENS, J.K., P.P. BITTON, G.A. BRAVO & L.F. SILVEIRA. 2021. Species limits, patterns of secondary contact and a new species in the *Trogon rufus* complex (Aves: Trogonidae). Zoological Journal of the Linnean Society 193(2):499-540. <https://doi.org/10.1093/zoolinnean/zlaa169>
- DONEGAN, T.M. & J.E. AVENDAÑO. 2008. Notes on Tapaculos (Passeriformes: *Rhinocryptidae*) of the eastern Andes of Colombia and the Venezuelan Andes, with a new subspecies of *Scytalopus griseicollis* from Colombia. Ornitología Colombiana (6):24-65. <https://asociacioncolombianadeornitologia.org/ojs/index.php/roc/article/view/154/138>
- DONEGAN, T. & P. SALAMAN. 2012. Vocal differentiation and conservation of Indigo-crowned Quail-Dove *Geotrygon purpurata*. Conservación Colombiana 17:15-19. <https://www.researchgate.net/publication/259078270>
- DONEGAN, T., A. QUEVEDO, J.C. VERHELST, O. CORTÉS-HERRERA, T. ELLERY & P. SALAMAN. 2015. Revision of the status of Bird species occurring in Colombia, with discussion of BirdLife International's new taxonomy. Conservación Colombiana, 23:3-48. <https://www.proaves.org/wp-content/uploads/2015/12/Listado-y-Splits-Conservacion-Colombiana-23-3-48.pdf>
- EBIRD. 2023. eBird: una base de datos en línea para la abundancia y distribución de las aves. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. www.ebird.org
- FJELDSÅ, J. & N. KRABBE. 1990. Birds of the High Andes: A Manual to the Birds of the Temperate Zone of the Andes and Patagonia, South America. Zoological Museum, University of Copenhagen and Apollo Books, Copenhagen y Svendborg, Dinamarca.
- FORCINA, G., P. BOESMAN & M.J. JOWERS. 2021. Cryptic diversity in a neotropical avian species complex untangled by neglected genetic evidence. Studies on Neotropical Fauna and Environment 58(1):130-137. <https://doi.org/10.1080/01650521.2021.1915674>
- FREILE, J.F. & R.L. RESTALL. 2018. Birds of Ecuador. Helm, Bloomsbury Publishing Plc.
- GRAVES, G.R. 1996. Diagnoses of hybrid hummingbirds (Aves: Trochilidae). 2. Hybrid origin of *Eriocnemis soderstromi* Butler. Proceedings of the Biological Society of Washington 109:764-769. <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/46320>
- GUTIÉRREZ-ZULUAGA, A.M., C. GONZÁLEZ-QUEVEDO, J.A. OSWALD, R.S. TERRILL, J.L. PÉREZ-EMÁN, & J.L. PARRA. 2021. Genetic data and niche differences suggest that disjunct populations of *Diglossa brunneiventris* are not sister lineages. Ornithology 138(3):1-14. <https://doi.org/10.1093/ornithology/ukab015>
- HBW Y BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2022. Handbook of the Birds of the World & BirdLife International digital checklist of the birds of the world. Version 7. <http://datazone.birdlife.org/species/taxonomy>
- HILTY, S.L. & W.L., BROWN. 1986. Birds of Colombia. Princeton University Press, New Jersey, USA.
- HILTY, S.L. 2010. Birds of Venezuela. Princeton University Press, New Jersey, USA.
- ISLER, M.L., G.A. BRAVO & R.T. BRUMFIELD. 2013. Taxonomic revision of *Myrmeciza* (Aves: Passeriformes: Thamnophilidae) into 12 genera based on phylogenetic, morphological, behavioral, and ecological data. Zootaxa 3717(4):469-497. <https://mapress.com/zootaxa/2013/f/z03717p497f.pdf>
- ISLER, M.L., R.T. CHESSEY, M.B. ROBBINS, A.M. CUERVO, C.D. CADENA & P.A. HOSNER. 2020. Taxonomic evaluation of the *Grallaria rufula* (Rufous Antpitta) complex (Aves: Passeriformes: Grallariidae) distinguishes sixteen species. Zootaxa 4817(1):1-74. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4817.1>
- IUCN. 2022. Standards and Petitions Committee. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 15.1. <https://www.iucnredlist.org/resources/redlistguidelines>
- JAHN, O. & P.M. MENA. 2002. *Geotrygon purpurata*. Páginas 232-233 en: Granizo, E. (ed.). Libro rojo de las aves del Ecuador. Serie libros rojos aves del Ecuador. SIMBIOE, Quito, Ecuador.
- KRABBE, N.K. 2017. A new species of *Megascops* (Strigidae) from the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia, with notes on voices of New World screech-owls. Ornitología Colombiana (16):1-27. <https://asociacioncolombianadeornitologia.org/wp-content/uploads/2018/10/16eA0801-27.pdf>
- KRAUS, D., A. ENNS, A. HEBB, S. MURPHY, D.A.R. DRAKE & B. BENNETT. 2023. Prioritizing nationally endemic species for conservation. Conservation Science and Practice 5 (1):e12845. DOI: 10.1111/csp2.12845
- LÓPEZ, E. 1991. Cardenalito (*Carduelis cucullata*): extensión

- de su área de distribución y *Cranioleuca hellmayri*: nueva especie de ave para el país, cuenca del río Lajas, estado Zulia. *Acta Científica Venezolana* 42(1):295.
- LOVETTE, I.J., B.S. ARBOGAST, R.L. CURRY, R.M. ZINK, C.A. BOTERO, J.P. SULLIVAN & E. BERMINGHAM. 2012. Phylogenetic relationships of the mockingbirds and thrashers (Aves: Mimidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 63(2):219-229. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2011.07.009>
- LOZANO-JARAMILLO, M., A. RICO-GUEVARA, & C.D. CADENA. 2014. Genetic differentiation, niche divergence, and the origin and maintenance of the disjunct distribution in the Blossomcrown *Anthocephala floriceps* (Trochilidae). *PLoS One* 9(9): e108345. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108345>
- MEYER DE SCHAUENSEE, R. 1966. The species of birds of South America and their distribution. Livingston Publishing Co., Narberth, Pennsylvania, USA.
- MORENO-SALAZAR, N., O. MALDONADO, P. FALK, D. CARANTÓN, M.P. BAPTISTE, & K. FIERRO. 2023. Estrategia Nacional para la Conservación de las Aves de Colombia 2030. Instituto Alexander von Humboldt, Red Nacional de Observadores de Aves, Sociedad Audubon. http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/36187/ENCA_libro_lm_v4.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- NOGUERA-URBANO, E.A. 2016. Areas of endemism: travelling through space and the unexplored dimension. *Systematics and Biodiversity* 14:131-139. <https://doi.org/10.1080/14772000.2015.1135196>
- NOGUERA-URBANO, E.A. 2017. El endemismo: diferenciación del término, métodos y aplicaciones. *Acta Zoológica Mexicana* 33(1):89-107. <https://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v33n1/0065-1737-azm-33-01-00089.pdf>
- PALACIO, R.D., P.J. NEGRET, J. VELÁSQUEZ-TIBATÁ, & A.P. JACOBSON. 2021. A data-driven geospatial workflow to map species distributions for conservation assessments. *Diversity and Distributions* 27:2559-2570. <https://www.jstor.org/stable/48632847>
- Palacio, R.D. 2023. A reappraisal of the distribution of the Yellow-headed Manakin (*Chloropipo flavicapilla*) in Colombia and Ecuador. *Ornitología Colombiana* 23:31-37. <https://doi.org/10.59517/oc.e554>
- PÉREZ-EMÁN, J.L., J. PERDIGON FERREIRA, N. GUTIÉRREZ-PINTO, A.M. CUERVO, L.N. CÉSPEDES, C.C. WITT & C.D. CADENA. 2018. An extinct hummingbird species that never was: a cautionary tale about sampling issues in molecular phylogenetics. *Zootaxa* 4442(3):491-497. DOI: 10.11646/ZOOTAXA.4442.3.11
- PETERSON, A.T & D.M. WATSON. 1998. Problems with areal definitions of endemism: the effects of spatial scaling. *Diversity and Distributions* 4(4):189-194. DOI: 10.1046/j.1472-4642.1998.00021.x
- POLUNIN, N. 1960. Introduction to plant geography and some related sciences. McGraw-Hill Book Co, New York, USA.
- PUEBLA-OLIVARES, F., E. BONACCORSO, A.E. DE LOS MONTEROS, K.E. OMLAND, J.E. LLORENTE-BOUSQUETS, A.T. PETERSON, & A.G. NAVARRO-SIGÜENZA. 2008. Speciation in the emerald toucanet (*Aulacorhynchus prasinus*) complex. *The Auk: Ornithological Advances* 125(1):39-50. <https://doi.org/10.1525/auk.2008.125.1.39>
- REMSEN, J.V., JR., J.I. ARETA, E. BONACCORSO, S. CLARAMUNT, G. DEL-RIO, A. JARAMILLO, D.F. LANE, M.B. ROBBINS, F.G. STILES & K.J. ZIMMER. 2023. A classification of the bird species of South America. Museum of Natural Science, Louisiana State University. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>
- RENJIFO, L.M. 2014. *Saltator cinctus*. Páginas 323-326 en: Renjifo, L. M., M. F. Gómez, J. Velásquez-Tibatá, Á. M. Amaya-Villarreal, G. H. Kattan, J. D. Amaya-Espinel, & J. Burbano-Girón. 2014. Libro Rojo de Aves de Colombia. Volumen I. Bosques Húmedos de los Andes y la Costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- RENJIFO, L.M., A.M. FRANCO, H. ÁLVAREZ-LÓPEZ, M. ÁLVAREZ, R. BORJA, J.E. BOTERO, S. CÓRDOBA, S. DE LA ZERDA, G. DIDIER, F. ESTELA, G. KATTAN, E. LONDOÑO, C. MÁRQUEZ, M.I. MONTENEGRO, C. MURCIA, J.V. RODRÍGUEZ, C. SAMPER & W.H. WEBER. 2000. Estrategia nacional para la conservación de las aves de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
- RENJIFO, L.M., A.M. FRANCO-MAYA, J.D. AMAYA-ESPINEL, G.H. KATTAN & B. LÓPEZ-LANÚS (Eds.). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- RENJIFO, L.M., A.M. AMAYA-VILLARREAL, J. BURBANO-GIRÓN & J. VELÁSQUEZ-TIBATÁ (Eds.). 2016. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
- RENJIFO, L.M., M.F. GÓMEZ, J.V. TIBATÁ, A.M. VILLARREAL, G.H. KATTAN, J.D. AMAYA-ESPINEL & J.B. GIRÓN (Eds.). 2014. Libro rojo de aves de Colombia: Vol 1. Bosques húmedos de los Andes y Costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- RENJIFO, L.M., A. REPIZZO, J.M. RUIZ-OVALLE, S. OCAMPO, & J.E. AVENDAÑO. 2017. New bird distributional data from Cerro Tacarcuna, with implications for conservation in the Darién highlands of Colombia. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 137(1):46-66. <https://doi.org/10.25226/bboc.v137i1.2017.a7>
- SCHMELLER, D.S., B. GRUBER, B. BAUCH, K. LANNO, E. BUDRYS, V. BABIJ & K. HENLE. 2008. Determination of national conservation responsibilities for species conservation in regions with multiple political jurisdictions. *Biodiversity and Conservation* 17:3607-3622. <https://doi.org/10.1007/s10531-008-9439-8>
- SCHULENBERG, T.S., D. STOTZ, D.F. LANE, J.P. O'NEIL & T.A. PARKER. 2010. Birds of Peru. Princeton University Press, New Jersey, USA.
- SCHUCHMANN, K.L., A.A. WELLER, & I. HEYNE. 2001. Systematics and biogeography of the Andean genus *Eriocnemis* (Aves: Trochilidae). *Journal of Ornithology* 142:433-481. <https://doi.org/10.1007/BF01651342>
- SMITH, B.T., C.C. RIBAS, B.M. WHITNEY, B.E. HERNÁNDEZ-BAÑOS & J. KLICKA. 2013. Identifying biases at different spatial and temporal scales of diversification: a case study in the Neotropical parrotlet genus *Forpus*. *Molecular Ecology* 22(2):483-494. DOI: 10.1111/mec.12118
- SOC. 2022. En busca del Lorito del Sinú (*Pyrrhura subandina*). Informe final. Sociedad Ornitológica de Córdoba. Colombia.
- SOCOLAR, J.B. & A. PEÑA. 2022. Noteworthy bird records from the Tamá massif and adjacent areas, Norte de

- Santander, Colombia. Ornitología Colombiana 21:17-25. <https://doi.org/10.59517/oc.e542>
- STATTERSFIELD A.J., M.J. CROSBY, A.J. LONG, & D.C. WEGE. 1998. Endemic bird areas of the world. Priorities for biodiversity conservation. BirdLife Conservation Series No. 7. BirdLife International, Cambridge, UK.
- STILES, F.G. 1998. Especies de aves endémicas y casi endémicas de Colombia. Páginas 378-385 y 428-432 en: Chaves, M. E. y N. Arango (eds.). Informe Nacional sobre el estado de la biodiversidad 1998-Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia.
- STILES, F.G., G.M. KIRWAN, & P.F.D. BOESMAN. 2020. Crowned Woodnymph (*Thalurania colombica*), version 1.0 en del Hoyo, J. A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie & E. de Juana (eds). Birds of the World. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
- STILES, F.G., O. LAVERDE-R, & C.D. CADENA. 2017. A new species of tapaculo (Rhinocryptidae: *Scytalopus*) from the Western Andes of Colombia. The Auk: Ornithological Advances 134(2):377-392. <https://doi.org/10.1642/AUK-16-205.1>
- VALLELY, A.C. & D. DYER. 2018. Birds of Central America. Princeton University Press, New Jersey, USA.
- VAN PERLO, B. 2009. A field guide to the birds of Brazil. Oxford University Press. UK.
- VÁSQUEZ-AREVALO, F.A., R. ZARATE-GÓMEZ, L.B. SOCOLAR, J. DIAZ-ALVAN & P.E. PÉREZ-PENA. 2020. First record of the gray-legged tinamou, *Crypturellus duidae*, and other poor-soil specialist birds from peatlands in the Putumayo River basin, Loreto, Peru. Acta Amazonica 50:155-158. <https://doi.org/10.1590/1809-4392201901531>
- WINKER, K. 2016. An examination of species limits in the *Aulacorhynchus "prasinus"* toucanet complex (Aves: Ramphastidae). PeerJ 4:e2381. <https://doi.org/10.7717/peerj.2381>

Anexo 1. Franjas altitudinales y regiones empleadas en la clasificación de las aves Endémicas y Casi-Endémicas de Colombia, tomado de Chaparro-Herrera *et al.* (2013). ([Descargue acá](#)).

Anexo 2. Categorías y subcategorías de países con distribución compartida, siguiendo la propuesta de Chaparro-Herrera *et al.* (2013). ([Descargue acá](#)).

Anexo 3. Listado total de especies Endémicas (E), Casi-Endémicas (CE), Especies de Interés (EI) o con Información Insuficiente (II) para el país a diciembre de 2023. ([Descargue acá](#)).

Reaparición de la Cotinga de páramo (*Doliornis remseni*) en el departamento del Quindío

Reappearance of the Chestnut-bellied Cotinga (*Doliornis remseni*) in the department of Quindío

Cristian M. Ospina-Montoya *, Albert Ospina-Duque ¹, Jean W. Parra-Colorado ¹ & Larri Álvarez-Rodas ¹

¹Universidad del Quindío. Armenia, Colombia

* ✉ cristianm.ospinam@uqvirtual.edu.co

DOI: 10.595517/oc.e583

Resumen

Recibido

22 de julio de 2023

Aceptado

19 de abril de 2024

Publicado

21 de junio de 2024

ISSN 1794-0915

Citación

OSPINA-MONTOYA, C.M., A. OSPINA-DUQUE, J.W. PARRA-COLORADO & L. ÁLVAREZ-RODAS. 2024. Reaparición de la Cotinga de páramo (*Doliornis remseni*) en el departamento del Quindío. *Ornitología Colombiana* 25:46-51 <https://doi.org/10.595517/oc.e583>

La Cotinga de páramo (*Doliornis remseni*) es una especie de la familia Cotingidae que habita los altos Andes centrales de Colombia y Ecuador, y que ha tenido muy pocos reportes desde su descripción en 1994. Para Colombia se han publicado sólo dos artículos sobre sus registros, con presencia únicamente en dos localidades, el primero en el Quindío y el segundo en Putumayo. Luego de 33 años sin reportes de avistamiento de esta especie en el departamento del Quindío, presentamos una nueva localidad en la que obtuvimos dos registros en el páramo El Campanario, en los límites entre Quindío y Tolima. Comparamos nuestras observaciones con las descripciones de su comportamiento e historia natural en otras publicaciones buscando entender mejor la ecología de la especie y brindando información que pueda aportar en futuros estudios. Finalmente, discutimos algunos aspectos respecto a su baja detectabilidad y factores que promueven su alta vulnerabilidad.

Palabras clave: bosque altoandino, Andes centrales, especie amenazada, rareza

Abstract

The Chestnut-bellied Cotinga (*Doliornis remseni*) is a bird species of the Cotingidae family that inhabits the high elevations in the Central Andes of Colombia and Ecuador with very few records since its description in 1994. Only two papers have been published for Colombia describing its locations, firstly in Quindío and secondly in Putumayo. After 33 years without being registered in Quindío, we present a new locality where we obtained two new records in the El Campanario paramo, between Quindío and Tolima. Furthermore, we compare our observations with the descriptions of its behavior and natural history from other studies, looking for a better understanding of the species' ecology and providing information that may contribute to future studies. Finally, we discuss some aspects regarding their low detectability and factors that promote their high vulnerability.

Key words: high Andean Forest, Central Andes, threatened species, rarity



La Cotinga de páramo (*Doliornis remseni*) fue descrita en 1994 (Robbins *et al.* 1994), teniendo como localidad tipo el Cerro Mongus, provincia de Carchi, Ecuador. En la información tanto publicada como sin publicar para este país, se conocen otras ocho localidades donde ha sido reportada: Parque Nacional (PN) Cayambe-Coca, PN Cotopaxí, PN Llaganates, Chimborazo, PN Sangay, sendero Gualaceo-Limón, PN Podocarpus y la cordillera Las Lagunillas (Cresswell *et al.* 1999, Freile & Santander 2005, Pierre-Yves 2008, Jiguet *et al.* 2010, Soria-Robalino 2012, Acevedo-Charry & Coral-Jaramillo 2017). Por otra parte, solo se sabe de su presencia en otro país (Colombia), donde el primer registro fue en el año 1989 en la reserva Cañón del Quindío, municipio de Salento,

departamento del Quindío (Renjifo 1994) y aunque este fue el primer avistamiento de *D. remseni*, no hubo evidencia suficiente para describirlo como una nueva especie. Posteriormente, en el 2013 se avistó en el páramo de bordoncillo, departamento de Putumayo (Acevedo-Charry 2014); Allí, actualmente hay casi 90 registros sin publicar, los cuales datan de un periodo entre 2016-2024 (eBird 2024). Así mismo, se tienen dos en el departamento de Nariño, uno en la vía a la Laguna de la Cocha y otro en el municipio de la Cruz, ambos durante el 2018; además de dos en el municipio de San Francisco, departamento de Putumayo en el 2023 y dos en el PNN Puracé, departamento de Huila en el 2023 (eBird 2024). Estos reportes indican una limitada distribución altitudinal

para la especie, ocupando una franja que está entre los 2740-3800 m. (Renjifo *et al.* 2014).

Los pocos registros y localidades para la especie también limitan el conocimiento en cuanto a su historia natural. Su requerimiento de hábitat es muy específico, ya que todas las zonas de sus avistamientos corresponden a bosque enano en los ecotonos de páramo-bosque altoandino. Suele moverse en áreas dominadas por arbustos densos y árboles con alturas de entre 5-10 m, cubiertos de epifitas, musgos y líquenes. Un comportamiento común es posarse letárgicamente, generalmente en la copa de los árboles, donde se posa inmóvil durante 5-6 min sin emitir ningún sonido. Se ha reportado alimentándose de frutos de *Miconia chlorocarpa* (Renjifo 1994), y Robbins *et al.* (1994) encontraron semillas de *Escallonia* sp. en el contenido estomacal tomado de un espécimen. Puede verse solitaria o en pareja, pero también ha sido observada en grupos monoespecíficos de hasta cuatro individuos (Robbins *et al.* 1994). Sin embargo, es común verla en bandadas mixtas con especies de los géneros *Tephrophilus*, *Anisognathus*, *Iridoprocne* y *Ampelion* (Robbins *et al.* 1994, Pierre-Yves 2008, Soria-Robalino 2012, Acevedo-Charry & Coral-Jaramillo 2017). La Cotinga de páramo presenta dimorfismo sexual, el macho es principalmente gris con una gorra negra que lo diferencia de la hembra, tiene una cresta roja y pico estrecho poco ganchudo, la mitad del pecho, vientre y la cloaca son color castaño rojizo (Robbins *et al.* 1994). Parte de las características mencionadas han generado una alta vulnerabilidad para las poblaciones de esta y otras especies que ocupan una estrecha franja altitudinal (Jones *et al.* 2021), muchas de las cuales presentan alguna categoría de amenaza.

La Cotinga de páramo se encuentra categorizada bajo el criterio de Casi Amenazada (NT) a nivel global (Birdlife 2022) y a nivel nacional como En Peligro (EN), según el Libro Rojo de Aves de Colombia (Renjifo *et al.* 2014). Tales categorizaciones son debido a factores como su baja densidad poblacional, estimada en 3 ind/km² (Renjifo *et al.* 2002), que al extrapolarse a la completa distribución conocida de 1.800 km² estiman una población global de 5.400 individuos (Renjifo *et al.* 2014, Birdlife 2022). Sin embargo, teniendo en

cuenta que la especie puede ser considerada rara dentro de los criterios establecidos por Kattan (1992) y Kruckeberg & Rabinowitz (1985), su población puede ser incluso menor, esto asumiendo que las especies raras ocupan solo el 10% de su distribución conocida (Birdlife 2022). En este orden de ideas, a lo restringido de su hábitat, se le suma la pérdida de este, ya que la cordillera central presenta fuertes impactos producto de la ganadería extensiva y los cultivos agrícolas, generando mayor vulnerabilidad para la especie (Renjifo *et al.* 2014).

En la vertiente occidental de la cordillera central de los andes colombianos, en el municipio de Calarcá, se encuentra ubicado el páramo El Campanario, que hace parte del complejo de páramos Chilí-Barragán, siendo parte de la zona limítrofe entre los departamentos del Quindío y Tolima (Fig. 1). Esta área cuenta con características consistentes con las reportadas en las publicaciones de los registros de la Cotinga de páramo en Colombia (Renjifo 1994, Acevedo-Charry 2014), presentando una altitud máxima de 3,600 m, su vegetación está principalmente compuesta por bosque achaparrado con presencia de fragmentos de frailejonales de *Espeletia hartwegiana*, aunque también son predominantes algunas familias de plantas como Asteraceae, Melastomataceae y Ericaceae. Esta zona de páramo y sus contiguos bosques altoandinos han sido sometidos a fuertes procesos de fragmentación, ocasionados principalmente por la construcción de la vía del Alto de la Línea, que es una de las principales carreteras que conectan el país. A pesar de lo anterior, este páramo es considerado un importante corredor biológico que permite la dispersión de especies de flora y fauna entre los páramos de Chilí-Barragán con el complejo de páramos Las Hermosas. Durante el año 2022 se realizaron dos registros de la Cotinga de páramo en El Campanario, después de 33 años sin ser reportada para el Quindío.

El primer registro (19 may 2022), se dio en las coordenadas 4°26'39,12"N - 75°34'35,81"O, siendo las 10:35, hora en la que AOD y JWPC observamos un individuo volando mientras atravesaba un camino con arbustos densos de la familia Ericaceae. El ave hizo este recorrido mientras emitió una vocalización que

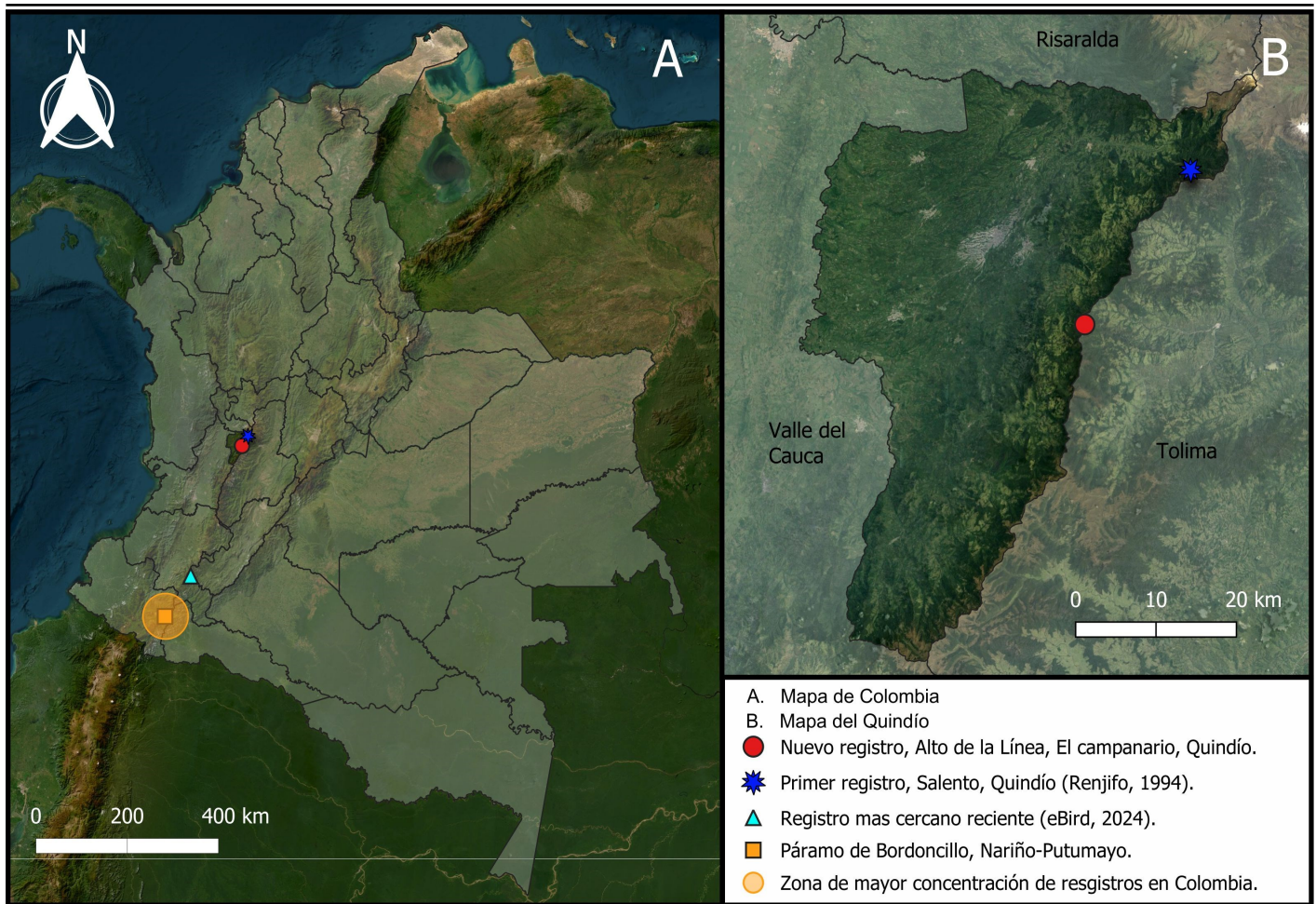


Figura 1. Mapa y ubicación de los registros de la Cotinga de páramo (*Doliornis remseni*) (A) en Colombia, con la zona de mayor concentración de registros y el registro reciente más cercano (Acevedo-Charry 2014, eBird 2024) y B) en el Quindío, con la nueva localidad en el páramo El Campanario, municipio de Calarcá, y su registro más cercano en municipio de Salento (Renjifo 1994).

duró dos segundos; sin embargo, no volvió a vocalizar, por lo que no fue posible obtener una grabación. Luego, pudimos seguirla visualmente hasta que se posó en una rama emergente de un árbol de cucharo (*Geissanthus andinus*) situado en una zona de transición páramo-subpáramo. Allí, permaneció inmóvil y silencioso por quince minutos aproximadamente. Fue entonces cuando al observar su patrón de coloración rufo en el vientre, la gorra negra y dorso grisáceo, pudimos identificarlo como un macho de *D. remseni* (Fig. 2). Adicionalmente logramos tomar algunas fotografías para corroborarlo en la Guía ilustrada de la Avifauna Colombiana (Ayerbe-Quiñones 2018).

El segundo encuentro (20 jul 2022), siendo las 09:15, ocurrió en la misma ubicación del primer registro. En esta ocasión, su comportamiento fue bastante similar,

ya que nuevamente se posó en un árbol de cucharo aproximadamente a 20 m de nuestra posición, momento en el que nuevamente AOD y JWPC la observamos. A pesar de que la vegetación era densa y el día se encontraba nublado, su posición en la punta del árbol nos facilitó la observación, además, el ave se quedó por unos diez minutos sin realizar ningún movimiento, posteriormente voló a una zona de arbustos de Ericaceas sin evidencia alguna de fructificación, no obstante, forrajeó durante cinco minutos entre los musgos y líquenes que cubrían las ramas. A pesar de esto, no evidenciamos que se alimentara de ningún insecto. Luego se posó por un rato más, repitiendo este mismo movimiento de volar hasta el árbol y devolverse al arbustal dos veces. Finalmente, se movió entre las ramas de las Ericaceas por 30 segundos, hizo una vocalización, para luego volar hacia zonas más altas hasta perderlo de vista.



Figura 2. Registros del macho de la Cotinga de páramo (*Doliornis remseni*) en el páramo El Campanario en Calarcá, Quindío, realizados durante el primer encuentro (Fotografías: JWPC).

Durante todo el tiempo estuvieron presentes el Clarinero escarlata (*Anisognathus igniventris*), la Cotinga crestada (*Ampelion rubrocristatus*) y el Atlapetes cabeciblanco (*Atlapetes pallidinucha*), sin embargo, no hubo ninguna evidencia de interacción con ellas.

Estos avistamientos brindan información importante debido a que, por los limitados reportes de la Cotinga de páramo, hay vacíos en el conocimiento sobre su etología, ecología e incluso distribución. Aun así, las descripciones del comportamiento y uso de hábitat, encontradas en las publicaciones sobre sus registros (Renjifo 1994, Robbins *et al.* 1994, Pierre-Yves 2008, Soria-Robalino 2012, Acevedo-Charry & Coral-Jaramillo 2017) coinciden con lo observado durante nuestros avistamientos en el páramo El Campanario. Esta información respecto a posarse de forma letárgica en el dosel, duración y horarios de actividad, puede relacionarse con su baja detectabilidad y no necesariamente con una distribución discontinua o baja densidad poblacional, no obstante, hacen falta más estudios para poder afirmar esto con mayor certeza. Adicionalmente, la presencia de algunas especies como la Cotinga crestada, que estuvo presente durante nuestro registro, o de otras como el

Azulejo de Wetmore (*Tethrophilus wetmorei*) y el Montero paramuno (*Urothraupis stolzmanni*), que han sido asociadas con diferentes localidades compartidas con la Cotinga de páramo, podrían usarse como indicadores de áreas potenciales de su presencia (Pierre-Yves 2008), siendo estas especies más detectables.

Nuestros reportes de la presencia de la Cotinga de páramo en El Campanario brindan una nueva localidad para el departamento del Quindío, la cual se encuentra a una distancia de 22,97 km del registro histórico más cercano, en el municipio de Salento (Renjifo 1994), y aproximadamente a 300 km del registro reciente más cercano en el Huila (eBird 2024). La nueva localidad del Quindío se ubica en la vertiente occidental de la cordillera central, coincidiendo con los modelos de distribución potencial disponibles (BIOMOD, Jiguet *et al.* 2010; MaxEnt, Acevedo-Charry & Coral-Jaramillo 2017). Sin embargo, estos modelos difieren en otras áreas de probabilidad de presencia, pudiendo ser más confiable el modelo generado por Acevedo-Charry & Coral-Jaramillo (2017), esto debido a que es más conservador, al trabajar únicamente con datos de presencias reales, en contraste con el modelo usado por Jiguet *et al.* (2010) que se generó

con datos de presencias reales y pseudo-ausencias. Por otra parte, en el estudio de Acevedo-Charry & Coral-Jaramillo (2017), el páramo de Bordoncillo fue considerada un área de idoneidad media (0,013, con los valores más altos de idoneidad de 0,028, en una escala de 0-1). Teniendo en cuenta la cantidad de registros allí, publicados y sin publicar (Acevedo-Charry 2014, eBird 2024), este podría considerarse un sitio de importancia para la realización de estudios sobre la especie.

Este tipo de ecosistemas de alta montaña presentan especies de aves que son particularmente vulnerables a la extinción local, lo cual es debido a factores intrínsecos como la especificidad de hábitat y pequeños tamaños poblacionales, siendo más marcado este patrón en especies frugívoras de grandes tamaños como lo son las cotingas (Kattan 1992). Un ejemplo de esto es el trabajo realizado por Mamani-Cabana *et al.* (2023), donde estimaron una densidad poblacional de 1,21 ind/ha para el Frutero verdinegro (*Pipreola riefferii*) en una cobertura de bosque primario y un gradiente de elevación entre 1800-3100 m, ubicada en el departamento de Amazonas, Perú. En sus resultados, los autores mencionan como la fragmentación del hábitat está relacionada con la disminución de la abundancia de la especie. Así mismo, Kattan (1992) propone que, a mayor especificidad de hábitat, menor tamaño poblacional, es por esto que, teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, podría esperarse una menor densidad poblacional para la Cotinga de páramo. En este orden de ideas, se podría explicar la presencia de la Cotinga de páramo a lo largo de la vertiente oriental de la cordillera ecuatoriana, ya que se ha reportado una significativa cantidad de bosque continuo, en contraste con Colombia, donde se estima que la zona altoandina conserva hoy menos del 10% de su cobertura original (Birdlife 2022).

Agradecimientos

Agradecemos a la Colección Ornitológica de la Universidad del Quindío (COUQ) y al Grupo de Estudio de Ornitología de la Universidad del Quindío (GOUQ), por abrir espacios de aprendizaje en torno a las aves, a la Universidad del Quindío a través del

proyecto de investigación interno 1049, por brindar apoyo económico, a Brandon B. Buitrago-Marulanda por su apoyo en la construcción del mapa de los registros, a los editores de la revista OC y revisores anónimos del manuscrito por sus comentarios y sugerencias para la consolidación de la versión final.





Literatura citada

- ACEVEDO-CHARRY, O. 2014. Aves de Quindicocha - Valle de Sibundoy, Putumayo - Colombia: Potencial área de conservación. *Universitas Scientiarum* 19(1):29-41. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.SC19-1.aqvs>
- ACEVEDO-CHARRY, O. & B. CORAL-JARAMILLO. 2017. Anotaciones sobre la distribución de *Doliornis remseni* (Cotingidae) y *Buthraupis wetmorei* (Thraupidae): Notes on the distribution of *Doliornis remseni* (Cotingidae) and *Buthraupis wetmorei* (Thraupidae). *Ornitología Colombiana* (16):1-19. <https://asociacioncolombianadeornitologia.org/ojs/index.php/roc/article/view/390>
- AYERBE-QUIÑONES, F. 2018. Guía ilustrada de la avifauna colombiana. Wildlife Conservation Society-Colombia, Bogotá D.C., Colombia.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2022. *Doliornis remseni*. The IUCN Red List of Threatened Species 2022:e.T22700747A216821665. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-2.RLTS.T22700747A216821665.en>.
- CRESSWELL, W., R. MELLANBY, S. BRIGHT, P. CATRY, J. CHAVEZ, J.F. FREILE, A. GABELA, M. HUGHES, H. MARTINEAU, R. MACELOD, F. MCPHEE, N. ANDERSON, S. HOLT, S. BARABAS, C. CHAPEL & T. SANCHEZ. 1999. Birds of the Guandera Biological Reserve, Carchi province, north-east Ecuador. *Cotinga* 11:55-63.
- EBIRD. 2024. eBird: An online database of bird distribution and abundance. eBird, Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Available: <https://ebird.org/map/chbcot1?env.minX=-80.2870034556432&env.minY=-5.01069459218964&env.maxX=-74.8971117509261&env.maxY=4.9495734055138>. (Accessed: Date [February 13, 2024]).
- FREILE, J.F. & T. SANTANDER. 2005. Áreas importantes para la conservación de las Aves en Ecuador; Pags 283-370 en: BirdLife International and Conservation International (Eds). Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, BirdLife International, Serie de Conservación No 14.
- JIGUET, F., M. BARBET-MASSIN & H. PIERRE-YVES. 2010. Predicting potential distributions of two rare allopatric sister species, the globally threatened *Doliornis cotingas* in the Andes. *Journal of Field Ornithology* 81(4):325-339. <https://doi.org/10.1111/j.1557-9263.2010.00289.x>
- JONES, H. H., BARRETO, E., MURILLO, O. & S.K., ROBINSON. 2021. Turnover-driven loss of forest-dependent species changes avian species richness, functional diversity, and community composition in Andean forest fragments. *Global Ecology and Conservation* 32:e01922. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01922>
- KATTAN, G.H. 1992. Rarity and vulnerability: the birds of the Cordillera Central of Colombia. *Conservation Biology* 6

- (1):64-70. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1992.610064.x>
- KRUCKEBERG, A.R. & D. RABINOWITZ. 1985. Biological aspects of endemism in higher plants. *Annual Review of Ecology and Systematics* 16(1):447-479. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.16.110185.002311>
- MAMANI-CABANA, N.W., F.L. NEWELL, S.K. ROBINSON & I.J. AUSPREY. 2023. Rango de hogar y uso de hábitat del Frutero verdinegro (*Pipreola riefferii*) en bosques montanos fragmentados al norte de Perú. *Ornitología Neotropical* 34(2):78-86. <https://doi.org/10.58843/ornneo.v34i2.1035>
- PIERRE-YVES, H. 2008. Aves, Cotingidae, *Doliornis remseni*: filling distribution gap, habitat, and conservation, Ecuador. *Check List* 4(1):1-4. <https://doi.org/10.15560/4.1.1>
- RENJIFO, L.M. 1994. First records of the Bay-vented Cotinga *Doliornis sclateri* in Colombia. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 114:101-103. <https://boc-online.org/bulletin>
- RENJIFO, L.M., A.M. FRANCO-MAYA, J.D. AMAYA-ESPINEL, G.H. KATTAN, G. H. & B. LÓPEZ-LANÚS (EDS.). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- RENJIFO, L.M., M.F. GÓMEZ, J. VELÁSQUEZ-TIBATÁ, A.M. AMAYA-VILLARREAL, G.H. KATTAN, J.D. AMAYA-ESPINEL & J. BURBANO- GIRÓN. 2014. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: Bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.
- ROBBINS, M.B., G.H. ROSENBERG & F.S. MOLINA. 1994. A new species of Cotinga (COTINGIDAE: *Doliornis*) from the Ecuadorian Andes, with comments on plumage sequences in *Doliornis* and *Ampelion*. *The Auk* 111(1):1-7. <https://www.jstor.org/journal/auk>
- SORIA-ROBALINO, A.F. 2012. *Doliornis remseni* Chesnut-bellied Cotinga – cotinga cresticastaña. *Boletín SAO* 21 (2):58-60.

Loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*, Psittacidae) en Norte de Santander después de 167 años de ausencia en la región

The Yellow-eared parrot (*Ognorhynchus icterotis*, Psittacidae) has returned to Norte de Santander after 167 years of absence

Luis Alberto Peña ^{1,2,3*}, Friedman Axel Pabón ^{1,3,4}, Fernando Cediel^{2,5}, Orlando Armesto ^{6,7}, María Alejandra Parrado-Vargas ⁸ & Pedro María Ortega⁹

¹ Birding Norte de Santander. Pamplona, Colombia

² Sociedad Ornitológica del Nororiente Andino SONORA. Bucaramanga, Colombia

³ Semillero de Bienestar Animal. Pamplona, Colombia

⁴ Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia

⁵ Grupo de investigación Ecología y Evolución de Vertebrados ECOEVO UdeA. Medellín, Colombia

⁶ Secretaría de Educación Municipal de Cúcuta. Cúcuta, Colombia

⁷ Grupo de Investigación en Ecología y Biogeografía GIEB Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia

⁸ Escuela de Biología, Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia

⁹ Grupo observadores de aves de Cáchira. Cáchira, Colombia

* <> alberto_p.e.n.a@hotmail.com

DOI: 10.595517/oc.e584

Recibido

10 de marzo de 2024

Aceptado

24 de junio de 2024

Publicado

28 de junio de 2024

ISSN 1794-0915

Citación

PEÑA, L.A., F.A. PABÓN, F. CEDIEL, O. ARMESTO, M.A. PARRADO-VARGAS & P.M. ORTEGA. 2024. Loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*, Psittacidae) en Norte de Santander después de 167 años de ausencia en la región. *Ornitología Colombiana* 25:52-58 <https://doi.org/10.595517/oc.e584>

Resumen

El Loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*) es una especie casi endémica que tenía una distribución histórica a lo largo de los Andes colombianos y ecuatorianos. Sin embargo, para finales de la década de los 90's sus poblaciones declinaron drásticamente, debido a la fragmentación y pérdida del hábitat, dando lugar a su extinción en Ecuador y a una reducción considerable de su ámbito de distribución en Colombia. Se cree que la población ha aumentado en los últimos años en el país, gracias a procesos de conservación, y el hallazgo de nuevas localidades, fue fundamental para bajar la especie de categoría de riesgo de En Peligro a Vulnerable según la IUCN. Para el caso de Norte de Santander, el único registro para la especie corresponde a su descubrimiento en 1854 (Holotipo) y desde entonces, se consideraba extinta para esta región. A pesar de esto, a través de este reporte, confirmamos la presencia del Loro orejiamarillo en los municipios de Cáchira y Ábrego en un área de vegetación alterada, pero con presencia de palma de cera (*Ceroxylon* sp.). Estos registros representan una extensión importante de su distribución actual, y advierte de la necesidad de desarrollar acciones de investigación, monitoreo y conservación de la especie en la región.

Palabras clave: Andes nororientales, rango de distribución, Colombia, especie amenazada, conservación

Abstract

The Yellow-eared Parrot (*Ognorhynchus icterotis*) historically was distributed throughout the Colombian and Ecuadorian Andes. However, by the end of the 1990's their populations declined drastically, due to fragmentation and loss of habitat, leading to their extinction in Ecuador and a considerable reduction in their range of distribution in Colombia. Thanks to conservation actions and the discovery of new localities, Colombian populations have increased in recent years such that this species, IUCN conservation status has been downgraded from Endangered to Vulnerable. It is believed that the population has increased in recent years in the country, thanks to conservation processes, and the discovery of new localities was essential to lower the species from the risk category of Endangered to Vulnerable. However, this species has not been recorded in the province of Norte de Santander since its discovery in this region in 1854 (Holotype). Here we report that the Yellow-eared Parrot has returned to Norte de Santander after more than a century: we show that the species lives in the municipalities of Cáchira and Ábrego in human-dominated landscapes that contain Wax Palms (*Ceroxylon* sp.). These records represent an important extension of the Yellow-eared Parrot's current distribution. We detail the research, monitoring and conservation actions necessary to guarantee the persistence of the Yellow-eared Parrot in Norte de Santander.

Key words: northeastern Andes, range, Colombia, threatened species, conservation



Introducción

El Loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*) es una especie casi endémica de Colombia (Chaparro-Herrera et al. 2024) catalogada como Vulnerable a la extinción (IUCN, 2020). Históricamente, se distribuía en Colombia y Ecuador, siendo común en estos dos países. Sin embargo, en la década de los 90s, debido a la fragmentación del hábitat por la ampliación de la frontera agrícola, ganadera y la reducción de sitios de anidación y forrajeo (Snyder et al. 2000, López-Lanús & Salaman 2002, Rodríguez & Hernández 2002, Donegan 2006), la especie se acercaba rápidamente a los umbrales de extinción dando lugar a una drástica desaparición (Renjifo, et al. 2014, Salaman et al. 2019). Siendo considerada como en Peligro Crítico (Renjifo et al. 2002), y posteriormente En Peligro (EN) en Colombia (Renjifo et al. 2014) y en Ecuador, como Extinta (Krabbe & Molina 1996, Granizo et al. 2002).

Esta especie de Loro utiliza principalmente la palma de cera (*Ceroxylon quindiuense*) como sitio de anidación y también se alimenta de ella, en cuanto a la dieta no es dependiente de la palma de cera, también se alimenta de muchas otras especies, (Arenas & Arango-Caro 2014 en Renjifo et al. 2014). Sin embargo, en 1996 ya se tenía registro de la disminución poblacional de esta palma, lo cual pudo repercutir rápidamente en el declive poblacional de *O. icterotis* a lo largo de su área de distribución, hoy en día sabemos que el loro se ha recuperado en sitios en donde la palma no se ha regenerado e incluso sigue empeorando (Salaman et al. 2019). Aunque no se tenían registros de *O. icterotis* desde 1991 en Colombia (Collar et al. 1992), más adelante en el año de 1997, se encontrarían poblaciones en la Cordillera Central, lo que serviría de base para trabajar posteriormente en iniciativas de conservación de la especie (Salaman et al. 2019). Los registros históricos en Colombia eran de los departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca, Huila, Nariño, Risaralda, Tolima y Norte de Santander (Murcia-Nova et al. 2009, Renjifo et al. 2014). Actualmente, se conocen poblaciones en el departamento del Tolima, Caldas, Antioquia, Meta y Boyacá (Murcia-Nova et al. 2009, Renjifo et al. 2014, Hernández-Rodríguez et al. 2021, Peña-Ramírez et al. 2023). El registro de Norte de Santander es especial,

ya que fue el primer lugar donde se descubrió la especie por Massena & Souance en 1854 en el municipio de Ocaña (Figura 1) (8°15'00.0"N 73°19'59.2"W), cuyo holotipo fue depositado en el Natural History Museum (London) NHMUK (No. catalogo: 1859.11.22.62; 2023), (Natural History Museum, 2023). No obstante, el Loro orejiamarillo no volvió a ser observado en este departamento.

En esta nota presentamos nuevos registros de Loro orejiamarillo en el departamento de Norte de Santander, entre los municipios de Cáchira y Ábrego, después de ser considerada como extinta en la región (Murcia-Nova et al. 2009). Destacamos que estas observaciones casuales son la confirmación de la presencia actual del Loro orejiamarillo en Norte de Santander y consideramos que esta localidad es un sitio potencial para la obtención de información importante sobre la especie. Por consiguiente, el presente reporte constituye un punto de partida importante para definir y orientar los esfuerzos e iniciativas para la conservación de esta especie en Colombia (Murcia-Nova et al. 2009).

La mayoría de registros del Loro orejiamarillo se asocian a la presencia de palma de cera (Rodríguez & Hernández 2002, López-Lanús & Salaman 2002, Murcia-Nova et al. 2009), por ende, se puede sugerir que es un hábitat con las condiciones adecuadas para la especie, ya que allí encuentran alimento, refugio y nidificación (Renjifo et al. 2014). En el departamento de Norte de Santander se encuentran muy pocos y muy reducidos relictos de palmas de cera (*Ceroxylon* sp.) (Figura 2). Cabe destacar que dada la existencia de remanentes de palma de cera y los recientes hallazgos del Loro orejiamarillo, existe la posibilidad de que la especie se encuentre mas ampliamente distribuida de lo que las observaciones reportadas en este artículo indican, cabe aclarar que en estas zonas hay vacíos de información, por la dificultad de acceso y también debido al orden público (Socolar & Peña 2022).

Descripción de los registros

Realizamos una salida de campo en la localidad Las Golondrinas, de la vereda Toledo, entre los municipios

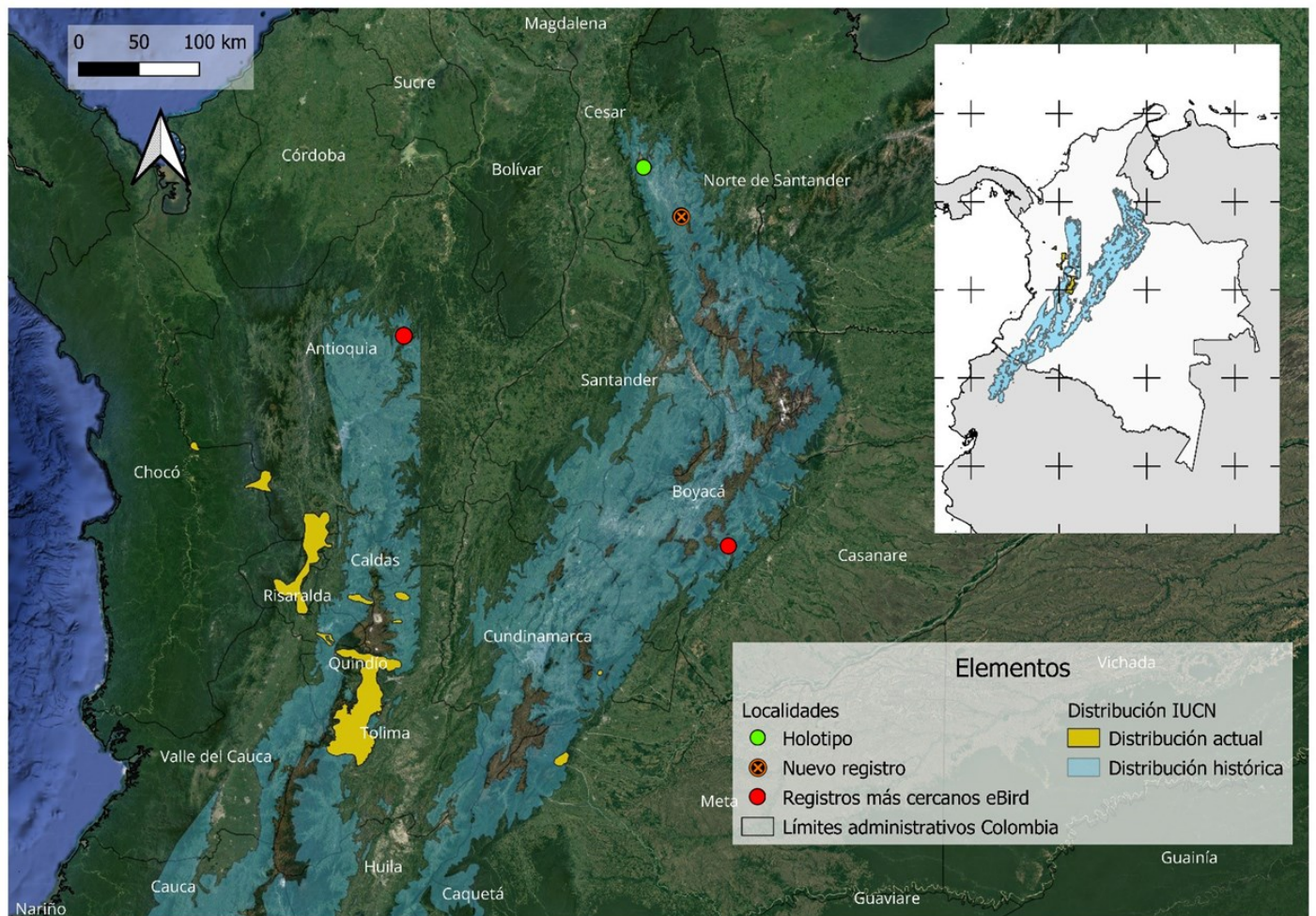


Figura 1. Mapa de la distribución actual e histórica del Loro orejamarillo en Colombia, tomado de (IUCN 2023), se puede observar la distribución histórica y la actual de la especie y se destacan el registro histórico (Holotipo) y el registro novedoso en Norte de Santander.

de Ábrego y Cáchira ($7^{\circ}52'46.0''N$, $73^{\circ}03'19.1''W$), con una elevación entre 2,661 y 3,017 m (Figura 1). Este lugar se caracteriza por presentar bosques de robles (*Quercus humboldtii*), y otras especies de loros como: 1. Cotorra montañera (*Hapalopsittaca amazonina*), una especie Casi Endémica y Vulnerable, de un tamaño aproximado de 23 cm, mucho menor que el Loro orejamarillo (45 cm aprox) y 2. Lora andina (*Amazona mercenaria*) una especie que no está amenazada, de un tamaño aproximado de 34 cm (Figura. 3). los avistamientos fueron observaciones durante 3 días con un total de 6 horas por día, en horas de la mañana y tarde, desde las 6 am hasta las 9 am y en la tarde de 3 pm a 6 pm del 12 al 14 de febrero del 2021.

En el sitio se registraron dos individuos de *O. icterotis* entre la neblina. Pudimos confirmar la especie

mediante el canto, sin grabación obtenida. Posteriormente, confirmamos el registro de los individuos observados teniendo en cuenta las siguientes características: tamaño grande (40 o 45 cm aproximadamente), con el vientre amarillo verdoso (ML620728612) (Figura 4), vuelo no tan profundo en comparación al de otros loros, la cola era larga similar al de una guacamaya pequeña. Los individuos se observaron a las 17:30 h, estaban vocalizando mientras volaban, en dirección este-oeste, a una altura aproximada de 20 o 30 m desde el suelo; se posaron a unos 500 metros del lugar donde nos encontrábamos; sin embargo, no fue posible acceder al sitio para lograr una observación más cercana.

La localidad tipo y el presente registro difieren considerablemente de los registros más cercanos en la Cordillera Oriental. Según los datos respaldados por

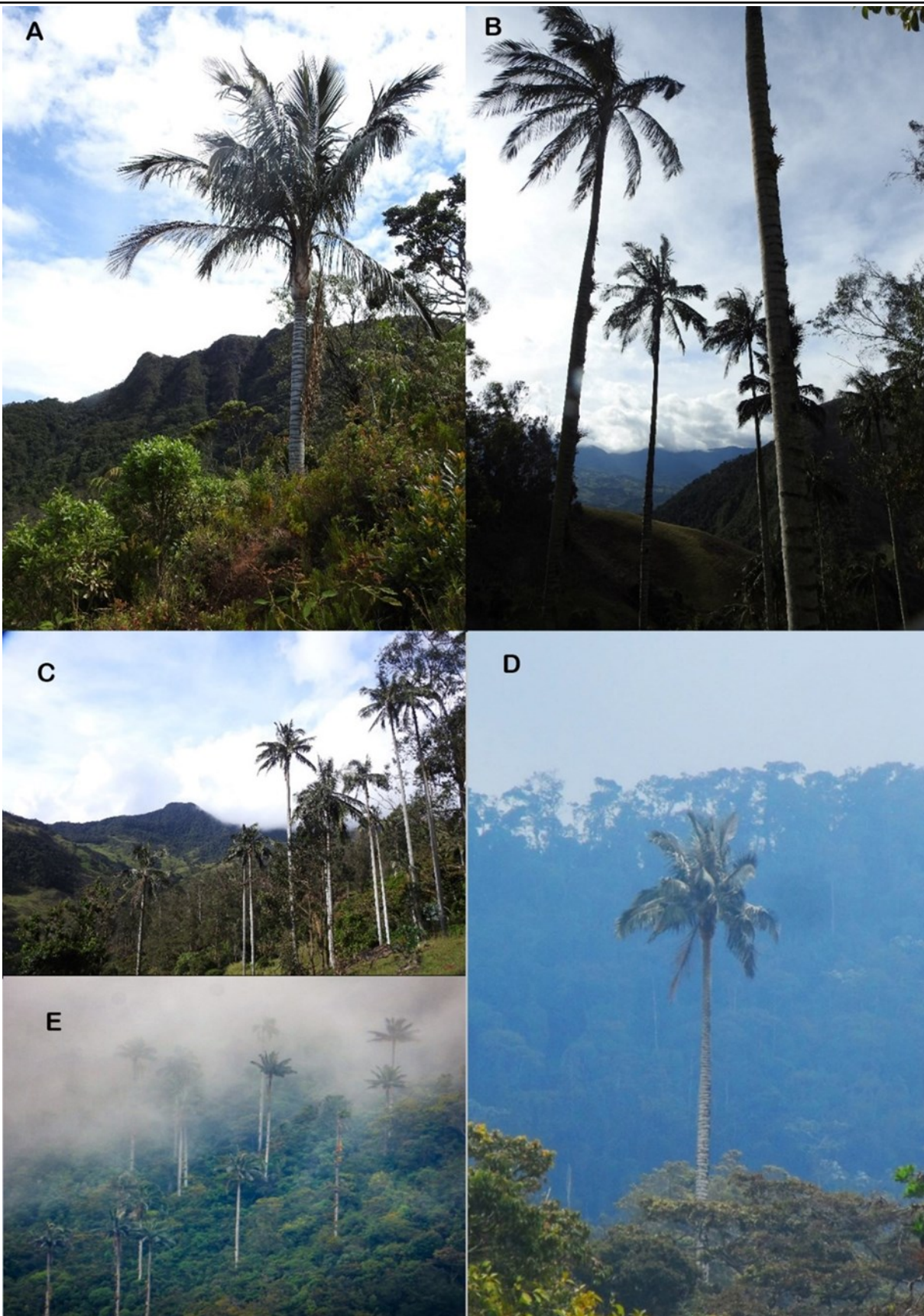


Figura 2. Ejemplares de *Ceroxylon* sp. para el departamento de Norte de Santander, Colombia (A) Ejemplar de palma de cera (*Ceroxylon* sp.) en la zona donde se encontraron los nuevos hallazgos de la especie entre los municipios de Abrego y Cáchira (B) y (C) Relictos de palmas en el municipio de Herrán (D) Ejemplares de palmas de cera en el municipio de Toledo. (E) Relictos de palmas en el municipio de Labateca. Fotografías: Alberto Peña.

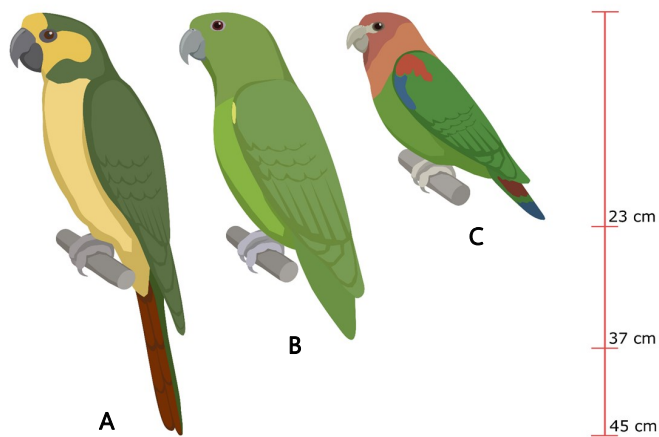


Figura 3. Comparación de los tamaños de las especies de Psitácidos en la zona (A) *O. icterotis* (B) *A. mercenaria* (C) *H. amazonina*. Ilustración: Orlando Armesto.

eBird (2023), que incluyen fotografías y grabaciones, y reportes en el GBIF, los registros más recientes de esta especie en esta cordillera están ubicados a más de 270 km en línea recta. En la Cordillera Central, la distancia al lugar del nuevo descubrimiento en Norte de Santander es de aproximadamente 240 km. Sin embargo, dado el distanciamiento respecto a otros reportes de esta especie en la Cordillera Oriental y la coincidencia de fechas con los registros más recientes, se podría sugerir algún tipo de movimiento estacional. Además, es importante anotar que los sitios donde se registraron son lugares donde se evidencia mucha pérdida de hábitat por deforestación acorde a lo reportado por otros estudios (López-Lanús et al. 1998, Flores 2006, Pacheco-Garzón & Losada-Prado 2006, Salaman et al. 2006, Arenas 2010). Cabe destacar que el Loro orejiamarillo es una especie que no tiene tan baja tolerancia a la transformación de hábitat, ya que a pesar de la disminución de los sitios de anidación y forrajeo, que corresponden a las palmas del género *Ceroxylon*, la especie se ha recuperado en regiones transformadas (Snyder et al. 2000, López-Lanús & Salaman 2002, Rodríguez & Hernández 2002, Renjifo et al. 2014).

Los escasos registros de *O. icterotis* en Norte de Santander, puede también ser consecuencia del poco trabajo de campo que históricamente se ha llevado a cabo en este departamento. Por ello, es probable que cada cierto tiempo se documenten nuevos registros de presencia de especies que se desconocían en la región o que no habían sido observadas por años, tal



Figura 4. Individuos de *O. icterotis*, vistos entre los municipios de Cáchira y Ábrego. Fotografía: Alberto Peña.

como ha sido documentado recientemente (Avendaño 2012, Armesto et al. 2013, Avendaño 2018, Peña et al. 2022, Socolar & Peña 2022).

La confirmación de la presencia de *O. icterotis* en Norte de Santander es de gran valor y propone la necesidad de diseñar y realizar una estrategia urgente para iniciar el estudio de esta especie y evaluar sus densidades poblacionales en el departamento. Además de iniciar la búsqueda de individuos y si existen poblaciones en los municipios cercanos, consideramos que es clave crear conciencia entre las personas de la importancia y participación para la conservación del Loro orejiamarillo (monitoreo comunitario) (Peña-Ramírez et al. 2023). De esta manera, es clave el desarrollo de trabajos de educación ambiental para sensibilizar a los pobladores locales sobre la conservación y cuidado de esta especie.

Agradecimientos

Queremos agradecer a Oscar Flórez y a Maribel Sepúlveda por su colaboración en la finca donde se registró la especie, a la Fundación Neotropical y a la Asociación Colombiana de Ornitología ACO, quienes apoyaron y financiaron la salida a este lugar, ya que el registro de la especie fue en el marco del primer censo nacional del Cóndor andino. Al profesor Luis Roberto Sánchez, y Camilo Angarita por su apoyo, a Niky Carrera, Mauricio Ossa, Jorge Muñoz, Cristian Manrique y al Profesor Gary Stiles, por impulsarnos en

crear en las aves de nuestro departamento y motivarnos para seguir evidenciando este tipo de descubrimientos que aún siguen ocultos. Y por último a Birding Norte de Santander, y a la sociedad ornitológica del nororiente andino SONORA, por promover el estudio y resaltar la importancia de las aves de la región.

Literatura citada

- ARENAS, D. 2010. Biología reproductiva del Loro orejiamarillo *Ognorhynchus icterotis* en los bosques altoandinos de los municipios de Jardín-Antioquia y Riosucio-Caldas, Colombia. Tesis. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.
- ARENAS, D. & D.S. ARANGO-CARO. 2014. *Ognorhynchus icterotis*, En: Renjifo, L.M., M.F., Gómez, J., Velásquez Tibatá, A.M., Amaya-Villarreal, G.H., Kattan, J.D., Amaya Espinel, Y.J., Burbano-Girón. 2014. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.
- ARMESTO, L.O., R.A. TORRADO VARGAS & J.B. ESTEBAN LLANES. 2013. Registro de cinco especies de aves poco conocidas para Norte de Santander, Colombia. Acta Biológica Colombiana. 1(18). Disponible en: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/30394/40216>
- AVENDAÑO, J.E. 2012. La avifauna de las tierras bajas del Catatumbo, Colombia: inventario preliminar y ampliaciones de rango. Boletín SAO 21: 1-14.
- AVENDAÑO J.E., J.P. LÓPEZ-O & O. LAVERDE-R. 2018. Bird diversity of the Cúcuta valley (Colombia) and biogeographical affinities with dry forest avifaunas of northern South America. Wilson J. Ornithol. 130(1):213-22. doi: 10.1676/16016.1. [Links]
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2020. *Ognorhynchus icterotis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T22685760A181190084. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T22685760A181190084.en>. Accessed on 20 March 2023.
- CHAPARRO-HERRERA, S., M. LOZANO & M.A. ECHEVERRY-GALVIS. 2024. Listado de las aves Endémicas y Casi-Endémicas de Colombia: Evaluación 2013-2023. Ornitología Colombiana 25:34-45 <https://doi.org/10.59517/oc.e580>
- COLLAR, N.J., L.P. GONZAGA, N. KRABBE, A. MADROÑO-NIETO, L.G. NARANJO, T.A. PARKER & D.C. WEGE,. 1992. Threatened birds of the Americas: the ICBP/IUCN Red Data Book. International Council for Bird Preservation, Cambridge, U.K.
- DONEGAN, T. 2006. El Loro orejiamarillo, una de las especies de loros más amenazados de extinción en Suramérica. Conservación Colombiana 2:5-6.
- EBIRD. 2021. eBird: An online database of bird distribution and abundance [web application]. eBird, Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Available: <http://www.ebird.org>. (Accessed: Date [e.g., February 2, 2021]).
- FLÓREZ P. 2006. Estudio de la ecología de una población del Loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*) en Antioquia y Caldas con fines de conservación. Conservación Colombiana 2:71-84.
- GBIF.ORG. (13 April 2023) GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.nbzygz>
- GRANIZO, T., C. PACHECO, M.B. RIBADENEIRA, M. GUERRERO & L. SUÁREZ. 2002. Libro rojo de las aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito, Ecuador.
- HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, D.E., O. LAVERDE, M.A. CABALLERO-ARIAS, L.G. LINARES-ROMERO & F. AVELLANEDA. 2021. Loros amenazados en la zona con función amortiguadora del Parque Nacional Natural Chingaza, municipio de San Juanito, Meta. Ornitología Colombiana 19:52-64.
- HILTY, S.L & W.L. BROWN. 1986. A Guide to the Birds of Colombia. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- IUCN. 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. <https://www.iucnredlist.org>. Accessed on 20/04/2023.
- KRABBE, N. & F.S. MOLINA. 1996. The last Yellow-eared Parrots *Ognorhynchus icterotis* in Ecuador?. Cotinga 6: 25-26.
- LÓPEZ-LANÚS, B., P.G. SALAMAN, & N. KRABBE. 1998. Report on the preliminary results of "Proyecto *Ognorhynchus*" for the conservation of the yellow eared parrot *Ognorhynchus icterotis* in Colombia. Papageienkunde 2, 197-200.
- LÓPEZ-LANÚS, B. & P.G.W. SALAMAN. 2002. *Ognorhynchus icterotis*, en: Renjifo L. M., Franco-Maya, A. M., Amaya-Espinel, J. D., Kattan, G., y López-Lanús, B. L. (Eds.), 2002. Libro Rojo de Aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia.
- MURCIA-NOVA, M.A., D. BELTRÁN-ALVARADO & L. CARVAJAL-ROJAS. 2009. Un nuevo registro del Loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*: Psittacidae) en la Cordillera Oriental colombiana: A New Record of the Yellow-Eared Parrot (*Ognorhynchus icterotis*: Psittacidae) in the Eastern Andes of Colombia. Ornitología Colombiana 8:94-99.
- NATURAL HISTORY MUSEUM. 2023. Natural History Museum (London) Collection Specimens. Occurrence dataset <https://doi.org/10.5519/0002965> accessed via GBIF.org on 2023-03-20. <https://www.gbif.org/occurrence/1291511608>
- PACHECO-GARZÓN, A. & S. LOSADA-PRADO. 2006. Biología reproductiva del Loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*) en el Tolima. Conservación Colombiana 2:87-97.
- PEÑA, L.A., J.A. MUÑOZ-GARCÍA, F.A. PABÓN, B. BECERRA-GALVIS & F.A. CARVAJAL-SUAREZ. 2022. Nuevos registros de la Tortolita chusquera (Columbidae: *Paraclaravis mondetoura*) para el Departamento de Norte de Santander, Colombia. Ornitología Colombiana 22:1 -5
- PEÑA-RAMÍREZ, L., M.A. VARGAS-LEGUIZAMO & C.Y. CUFÍÑO-LEGUIZAMO. 2023. Ampliación del ámbito de distribución del Loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*) en el municipio de Miraflores al suroriente de Boyacá. Ornitología Colombiana 23:66-71 <https://doi.org/10.59517/oc.e559>
- RENJIFO, L.M., A.M. FRANCO-MAYA, J.D. AMAYA-ESPINEL, G.H. KATTAN & B. LÓPEZ-LANÚS. 2002. Libro rojo de aves de

- Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- RENJIFO, L.M., M.F. GÓMEZ, J. VELÁSQUEZ-TIBATÁ, A.M. AMAYA-VILLARREAL, G.H. KATTAN, J.D. AMAYA-ESPINEL & J. BURBANO-GIRÓN. 2014. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana & Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá D.C., Colombia.
- RODRÍGUEZ, J.V. & J.H. HERNÁNDEZ. 2002. Loros de Colombia. Tropical Field Guide Series 3. International Conservation, Bogotá, Colombia.
- SALAMAN, P., A. QUEVEDO & J. VERHELST. 2006. Proyecto Loro orejiamarillo: una iniciativa de conservación. *Conservación Colombiana* 2, 7-11.
- SALAMAN, P., A. CORTÉS & D. WAUGH. 2019. Back from the brink of extinction: how the recovery of the Yellow-eared Parrot united a nation. *Conservación Colombiana*, 26, 21-35.
- SNYDER, N., P. MCGOWAN, J. GILARDI, & A. GRAJAL. 2000. Parrots: Status Survey and Conservation Action Plan 2000-2004. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U. K.
- SOCOLAR, J.B. & A. PEÑA. 2022. Noteworthy bird records from the Tamá massif and adjacent areas, Norte de Santander. *Ornitología Colombiana* 21:17-25. <https://doi.org/10.59517/oc.e542>



Ornitología Colombiana

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

La Asociación Colombiana de Ornitología (ACO) inició actividades en 2002 con el fin de incentivar el estudio científico y la conservación de las aves de Colombia mediante la publicación de una revista, *Ornitología Colombiana*. La membresía en la Asociación está abierta a cualquier persona con interés por las aves colombianas y su conservación. Las cuotas para el 2024 son (dentro de Colombia, en pesos colombianos): \$150.000 (profesionales), \$75.000 (estudiantes con carné vigente), \$1.875.000 (miembro benefactor o vitalicio). Encuentre el proceso para afiliarse en:

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

Contacto

Revista Ornitología Colombiana

revista@ornitologiacolombiana.com

Bogotá D.C, Colombia
Sur América

Junta Directiva 2022-2024

PRESIDENTE
Miguel Moreno-Palacios
Universidad de Ibagué

VICEPRESIDENTE
Bilma Florido
Universidad de Ibagué

SECRETARIO
Luis Germán Gómez
Universidad del Cauca

TESORERO
Carlos Alberto Peña
Bomberos Bugalagrande

VOCAL
David Ricardo Rodríguez V
Grupo de Ornitología Universidad
Pedagógica Nacional (UPN-O)

ORNITOLOGÍA COLOMBIANA

EDITOR EN JEFE
Loreta Rosselli

CO-EDITORES
F. Gary Stiles
Ronald Fernández-Gómez

EVALUADORES NÚMERO 25

Angela María Amaya (Colombia)
Benjamin Freeman (EEUU)
F. Gary Stiles (Colombia)
Felipe Estela (Colombia)
Gerardo Ávalos (Costa Rica)
Juan Sebastián Cañas (Colombia)
Luis Miguel Renjifo (Colombia)
María Alejandra Maglianesi (Costa Rica)
Miguel Moreno-Palacios (Colombia)
Oscar Humberto Marín (Colombia)
Paula Caycedo (EEUU)
Ronald Fernández-Gómez (México)