

Conservación Colombiana

Volumen 29(2) • Diciembre 2024

©2024 Fundación ProAves • Colombia • ISSN 1900-1592



Geographical variation in Tachycineta Swallows (Aves: Passeriformes: Hirundinidae), with description of a new subspecies from Colombia

Variación geográfica en golondrinas del género Tachycineta (Aves: Passeriformes: Hirundinidae), con la descripción de una nueva subespecie de Colombia

Conservación Colombiana

Revista para la difusión de acciones de conservación de la biodiversidad en Colombia.

Journal for the diffusion of biodiversity conservation activities in Colombia.



Revista Conservación Colombiana Volúmen 29(2) © 2024 by Fundación ProAves de Colombia is licensed under CC BY-NC-SA 4.0

ISSN 1900–1592.

Publicada diciembre de 2024.

Published december 2024.

Conservación Colombiana es una revista científica publicada por la Fundación ProAves, institución que tiene como misión “proteger las aves silvestres y sus hábitat en Colombia a través de la investigación, acciones de conservación puntuales y el acercamiento a la comunidad”. El propósito de la revista es divulgar las acciones de conservación que se llevan a cabo en Colombia, para avanzar en su conocimiento y en las técnicas correspondientes. El formato y tipo de los manuscritos que se publican es variado, incluyendo reportes de las actividades de conservación desarrolladas, resultados de las investigaciones y el monitoreo de especies amenazadas, proyectos de grado de estudiantes universitarios, inventarios y conteos poblacionales, planes de acción o estrategias desarrolladas para especies particulares, sitios o regiones y avances en la expansión de la red de áreas protegidas en Colombia. **Conservación Colombiana** está dirigida a un público amplio, incluyendo científicos, conservacionistas y en general personas interesadas en la conservación de las especies amenazadas de Colombia y sus hábitats.



Fundación ProAves de Colombia

www.ProAves.org

Entidad sin ánimo de lucro S0022872 – Cámara de Comercio de Bogotá.

Non-profit entity No. S0022872 – Commercial Chamber of Bogotá.

Directora ejecutiva: Sara Lara

Dirección / Address: Centro Comercial Llano Grande Ciudadela Local 106, Rionegro, Antioquia.

E-mail: editor@proaves.org

Fotografía portada / Front cover photo:

Tachycineta albiventer ML551987511, Reserva Costa Rica Antioquia, 12 March 2023, © Nestor Monsalve.

Fotografía contraportada / Back cover photo:

PNR Las Tángaras, Carmen de Atrato, Chocó, Septiembre 2023. © Fundación ProAves.

Editores: Andrea Borrero Alvarez y Alex Cortes Diago

Comité Editorial: Juan Carlos Verhelst, Juan Lázaro, Thomas Donegan, Paul Salaman.

Permisos y derechos de autor

Toda reproducción parcial o total de esta obra está prohibida sin el permiso escrito de los autores y de la Fundación ProAves. Conservación Colombiana está cobijada por la ley colombiana de derechos de autor, Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993 y Decisión 351 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena de 1993.

Contenidos — Contents

Conservación Colombiana 29(2)	
Geographical variation in Tachycineta Swallows (Aves: Passeriformes: Hirundinidae), with description of a new subspecies from Colombia. <i>Variación geográfica en golondrinas del género Tachycineta (Aves: Passeriformes: Hirundinidae), con la descripción de una nueva subespecie de Colombia</i> Thomas M. Donegan	<u>3-61</u>
Parque Natural Regional Las Tángaras, una nueva estrategia de conservación en el municipio de El Carmen de Atrato, en el departamento del Chocó, Colombia <i>The Las Tángaras Regional Natural Park, a new conservation strategy in the El Carmen de Atrato municipality, Chocó department, Colombia</i> Aura Carolina Aguirre De la Hoz, Juan Lázaro Toro Murillo & Sara Inés Lara Hernández	<u>62-67</u>
Caracterización ecológica de la flora del Parque Natural Regional Las Tángaras en El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia. <i>Ecological characterization of the flora in the Las Tángaras Regional Natural Park in El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia.</i> David Pérez & Aura Carolina Aguirre De la Hoz	<u>68-78</u>
Las aves del Parque Natural Regional Las Tángaras en el municipio de El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia. <i>The birds of the Las Tángaras Regional Natural Park in the municipality of El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia</i> Diego Efraín Gómez-Zuluaga, Aura Carolina De la Hoz-Aguirre, Juan Lázaro Toro, Alex Cortes-Diago, Andrea Borrero-Alvarez & Luis Rubelio García	<u>79-90</u>
Caracterización ecológica de la herpetofauna en el Parque Natural Regional Las Tángaras en El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia. <i>Ecological characterization of the herpetofauna in the Las Tángaras Regional Natural Park in El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia.</i> Eliza Patiño-Ocampo, Mateo García Mejía, Aura Carolina Aguirre De la Hoz & Juan Lázaro Toro	<u>91-101</u>
Caracterización ecológica de la mastofauna en el Parque Natural Regional Las Tángaras en El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia. <i>Ecological characterization of the mastofauna in the Las Tángaras Regional Natural Park in El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia</i> María Fernanda Salazar M., Juan D. Jaramillo H., Aura Carolina Aguirre De la Hoz & Juan Lázaro Toro	<u>102-111</u>
Diversidad florística en la Serranía de Quinchas, Colombia. <i>Floristic diversity in the Serranía de Quinchas, Colombia.</i> Maria Fernanda Millán & Pablo R. Stevenson.	<u>112-119</u>
Tejiendo la sostenibilidad: desafíos y oportunidades para la agrobiodiversidad en el Perú. <i>Weaving Sustainability: Challenges and Opportunities for Agrobiodiversity in Peru.</i> Dani Eduardo Vargas Huanca, Ángela María Velásquez Velásquez & Mayra Alejandra Fajardo Gómez	<u>120-132</u>
Notable registro del Colibrí de las Zamarras de Munchique (<i>Eriocnemis mirabilis</i>) en el PNN Farallones de Cali, Valle del Cauca, Colombia <i>Notheworthy record of the Colorful Puffleg (<i>Eriocnemis mirabilis</i>) in the PNN Farallones de Cali, Cauca Valley, Colombia.</i> Oswaldo Suárez González, Alex Cortes-Diago & Andrea Borrero-Alvarez	<u>133-136</u>

Geographical variation in *Tachycineta* Swallows (Aves: Passeriformes: Hirundinidae), with description of a new subspecies from Colombia

*Variación geográfica en golondrinas del género Tachycineta (Aves: Passeriformes: Hirundinidae),
con la descripción de una nueva subespecie de Colombia*

Thomas M. Donegan 

Unaffiliated. thomasdonegan@yahoo.co.uk

Fecha de recepción: 05/07/2024.

Fecha de aceptación: 19/11/2024.

[urn:lsid:zoobank.org:pub:2CA5806D-F88E-4920-A1CB-E039A852A9BB](https://zoobank.org/pub:2CA5806D-F88E-4920-A1CB-E039A852A9BB)

Abstract

Dark-winged *Tachycineta* swallows occurring west of the Andes in Colombia have confounded observers for decades. With a view to assessing their taxonomic rank, geographical variations in voice, plumage and biometrics were studied as between western Colombian birds ("Magdalena Swallows") and all members of subgenus *Leucochelidon*, i.e. Mangrove Swallow *T. albilinea* of Central America, White-winged Swallow *T. albiventer* of East of the Andes, Chilean Swallow *T. meyeni* and White-rumped Swallow *T. leucorrhoa* of southern South America and Tumbes Swallow *T. stolzmanni* of western Ecuador and Peru. A 'yardstick' methodology was applied, measuring and comparing differentiation between species using up to 18 vocal variables across 4 vocalization types as well as 9 biometric characters. Chilean versus White-rumped Swallow are a closely-related pair of valid, sympatric species, whose measured differentiation was compared to that between Magdalena and other swallows to assess their taxonomic rank. Vocal and morphological characters gave conflicting results. The rising calls of Magdalena Swallow are diagnosable in multidimensional space from White-winged Swallow, with slower pace, less change in frequency and overall lower frequency. Also, vocal repertoire differed, with 'buzz' calls predominating in Magdalena Swallow but 'rising' calls being more common in White-winged. Measured vocal differentiation exceeded that between Chilean and White-rumped Swallows and differences in repertoire were consistent. In contrast, Magdalena Swallow was non-diagnosably differentiated in plumage and biometrics from White-winged Swallow. Magdalena Swallows usually have a darker, navy-blue mantle (this usually being aquamarine or green-blue in White-winged Swallow but variable), and reduced white markings on the secondaries and wing coverts (which are typically extensive in White-winged Swallow but variable in both, with overlap). Biometrics largely overlap but Magdalena Swallows have an average shorter tarsus and bill. The molecular biology of Magdalena Swallow is unknown. Reported pairwise molecular differentiations between other species in the genus in previous published studies were tested for correlations against measured differentiation in all vocal and biometric variables. Magdalena Swallow achieved higher differentiation in vocal variables which correlated with molecular differentiation but low differentiation in biometric variables which also correlated with molecular differentiation, again a conflicting outcome. Considering differences in voice, plumage and biometrics, the Magdalena Swallow is here described as a new subspecies. The occurrence of dark-winged White-winged Swallows in western Colombia has led to dubious claims of both Mangrove Swallow and Bahama Swallow *T. cyaneoviridis* in this region, based on sight records. A 'Colombia' specimen of Mangrove Swallow was found in this study. Together with an intermediate specimen (showing a pale lore), there is evidence of occasional vagrancy of Mangrove Swallow to northern Colombia. There is some geographical variation in biometrics and plumage among Eastern populations of *T. albiventer*, but vocal differentiation is weak. The type locality of *T. albiventer* is in Cayenne, French Guyana, whilst western Amazonian birds were once named as *aequatorialis* due to their paler blue dorsal and more extensive white wing markings, but these variations are non-diagnostic. Populations of White-winged Swallow in the Atlantic and Cerrado regions of Brazil are taxonomically undescribed. These have a greenish mantle coloration (a rare morphotype in Amazonia) and often have a longer tail and white tail tips or remiges. Measured biometric and vocal differentiation of this population closely misses requirements for subspecies rank, but study of a larger sample of Brazilian specimens should be considered.

Keywords Taxonomy, swallows, oscines, voice, biometrics, species limits, subspecies limits

Resumen

Las golondrinas *Tachycineta* con alas oscuras, que se encuentran al oeste de los Andes en Colombia, han confundido a los observadores de aves durante décadas. Con el fin de evaluar el estado taxonómico de esta población, se estudiaron las variaciones geográficas en voz, plumaje y biometría entre las aves del occidente de Colombia y todos los miembros del subgénero *Leucochelidon*, i.e., *T. albilinea* de Centroamérica, *T. albiventer* del Este de los Andes, *T. meyeni* y *T. leucorrhoa*

del sur de Sudamérica y *T. stolzmanni* del oeste de Ecuador y Perú. Se aplicó una metodología con la medida y comparación de diferenciaciones entre poblaciones, estudiando hasta 18 variables vocales a través de 4 clases de vocalizaciones y además 9 variables biométricas. *Tachycineta meyeri* y *T. leucorrhoa* son especies válidas, relacionadas y simpátricas, cuya diferenciación se comparó con la diferenciación entre la Golondrina del Magdalena y otras golondrinas, para evaluar su estado taxonómico. Los análisis de caracteres vocales y morfológicos dieron resultados contradictorios. Las llamadas ascendentes de la Golondrina del Magdalena, se pueden diagnosticar en el espacio multidimensional a partir de *T. albiventer*, por su ritmo más lento, menores cambios en la frecuencia acústica y menor frecuencia acústica en general. La diferenciación vocal medida superó la de entre *Tachycineta meyeri* y *T. leucorrhoa*. Sin embargo, la Golondrina del Magdalena no se diferenciaba de manera diagnosticable ni en plumaje ni biometría a partir de *T. albiventer*. La Golondrina del Magdalena por lo general tiene la espalda oscura y azul marino (que suele ser azul verdoso en *T. albiventer*, pero variable), y manchas blancas reducidas en las secundarias y coberteras del ala (que suelen ser extensas en *T. albiventer*, pero variable en ambos, con superposición). La biometría se superpone en gran parte, pero la Golondrina del Magdalena en promedio tiene el tarso y pico más cortos. Se desconoce la biología molecular de la Golondrina del Magdalena. Se analizó posibles correlaciones entre la diferenciación molecular reportada en estudios publicados entre otras especies del género, contra diferenciaciones en todas las variables vocales y biométricas. La Golondrina del Magdalena logró una mayor diferenciación en variables vocales que se correlacionaban con la diferenciación molecular, pero una baja diferenciación en variables biométricas que también se correlacionaban con la diferenciación molecular, nuevamente un resultado conflictivo. Considerando las diferencias en plumaje, voz y biometría, se describe la Golondrina del Magdalena como una nueva subespecie. La presencia de golondrinas con alas oscuras en el occidente de Colombia, ha resultado en registros inciertos de *T. albilinea* y *T. cyaneoviridis* en esta región, basándose en avistamientos. En este estudio, se encontró un espécimen con etiqueta de 'Colombia' de *T. albilinea*. Junto con un espécimen intermedio (que muestra una mancha pálida en la ceja), hay evidencia de ocurrencia ocasional de esta especie en el norte de Colombia. Hay variación geográfica en la biometría y el plumaje entre las poblaciones orientales de *T. albiventer*, pero la diferenciación vocal es menor. La localidad del tipo de *T. albiventer* es en Cayena, Guyana Francesa, mientras que especímenes del occidente de las Amazonas fueron descritas antes como *aequatorialis*, debido a su dorsal más pálida y las manchas blancas en sus alas siendo más extensas, pero estas variaciones no son diagnósticas. Las poblaciones de *T. albiventer* en las regiones del Atlántico y del Cerrado de Brasil no están descritas taxonómicamente. Ellas tienen una coloración de espalda más verdosa (una morfología rara en la Amazonia y ausente en otras regiones) y a menudo, su cola es más larga y las puntas o rémiges de cola frecuentemente tienen márgenes blancos. Las diferencias en biometría y voz de esa población actualmente no alcanzan los requisitos de reconocimiento de una subespecie, pero se debe considerar una muestra más grande de especímenes brasileños.

Parablas clave: Taxonomía, golondrina, oscines, voz, biometría, límites de especie, límites de subespecie

Introduction

Swallows (Hirundinidae) are among the most cherished and best studied birds, featuring in popular literature from Shakespeare and Aesop to modern times. Over two millennia ago, the overall morphology and nesting of swallows and their migratory appearance in Europe during the Summer were already documented ([Aristotle c.350BC](#)). These aerial insectivores are conspicuous and thrive in open country, modified habitats and near water bodies, often coming into contact with humans. Their ecology and behaviour are relatively well-known (e.g. [Turner & Rose 1989](#)); their phylogeny has more recently been studied, with near-comprehensive species-level sampling in the Neotropics ([Whittingham et al. 2002](#), [Dor et al. 2012](#), [Sheldon et al. 2005](#), [Cerasale et al. 2012](#)). The family is remarkably cohesive, morphologically and ecologically.

In the Americas, the swallows were likely among the first of the avian families to be more comprehensively identified and described – and are therefore an unlikely candidate for a taxonomic description in the 21st century (although see [Gedeon & Töpfer 2023](#), [Bradley & Ikawa 2023](#)). Most swallows are of limited interest to

conservationists: no continental Neotropical swallow species are currently considered globally threatened ([IUCN 2024](#)), for example. Perhaps often being overlooked as 'trash species', swallows are not usually a focus of taxonomic studies these days in the Neotropics. One notable exception is the Tumbes Swallow *Tachycineta stolzmanni* ([Philippi 1902](#)). This was known only from the type series for decades ([Hellmayr 1935](#)) and was not recognized specifically until [Robbins et al. \(1997\)](#) rediscovered it and published on its voice and biometrics.

Members of the swallow genus *Tachycineta* [Cabanis, 1850](#) are relatively slender and neat, with iridescent blue to green upperparts, white underparts and forked tails. Species are often associated with water (lakes, rivers). Most species are resident, some are partially migratory and several are restricted to particular geographical regions. Species in this genus differ from one another principally by mantle coloration and the presence or absence of a white rump, white lores, white wings and proportions.

Perhaps slipping between these cracks, unstudied properly for over a century since its distinctive plumage was first noted ([Chapman 1917](#), [Hellmayr 1935](#)), is the dark-winged population of Swallows occurring throughout the Magdalena valley, upper Cauca/Sinú drainage and cienagas of western and northern Colombia (Figs. 1, 2, 18). This population has confused many observers: dubious records of numerous dark-winged *Tachycineta* species as vagrants have been claimed in northern Colombia, including of three predominantly Central, North American or Caribbean species (Mangrove Swallow *T. albilinea*, Tree Swallow *T. bicolor* and Bahama Swallow *T. cyaneoviridis*) ([Gochfeld et al. 1980](#), [Hilty & Brown 1986](#), [Strewe 2006](#), [Donegan et al. 2009](#), [2010a](#) discussed below), as well as White-winged Swallow *T. albiventer*, which is considered resident ([Hilty & Brown 1986](#), [McMullan & Donegan 2014](#), [Quiñones 2019](#), [Hilty 2021](#)).

Original descriptions and nomenclature

Molecular studies suggest that White-winged Swallow and Mangrove Swallow are part of a broader clade of white-rumped, bluish, largely Neotropical swallows, including Tumbes Swallow *T. stolzmanni* ([Philippi 1902](#)), a restricted-range endemic of drier habitats in southernmost Ecuador and north Peru, as well as two southern South American species, White-rumped Swallow *T. leucorhoa* ([Vieillot 1818](#)) and Chilean Swallow *T. leucopyga* ([Meyen 1834](#)) ([Dor et al. 2012](#), [Whittingham et al. 2002](#), [Cerasale et al. 2012](#), [Brown 2019](#)). Together, these conform subgenus *Leucochelidon* [Brooke, 1974](#).

The names of species in subgenus *Leucochelidon* have been the subject of competing descriptions and challenges as regards nomenclature ([Mlíkovský & Frahnert 2009](#)). White-winged Swallow *T. albiventer* was originally described by Boddaert ([1783](#), p. 32, para. 546(2)). The sole type specimen was held once in the Cabinet du Roi collection in Paris, which is no longer considered extant (see e.g. [Steinheimer 2005](#), [Donegan 2016](#)). The specimen was illustrated by Daubenton (in [Martinet et al. 1765-1783](#), vol. 6, pl. 546, no. 2) and described in detail but not named by Buffon ([1779](#), vol. 6 p. 681) as the “Hirondelle à ventre blanc, de Cayenne”. This is an unambiguous white-winged swallow with extensive wing markings. The collecting locality of Cayenne, French Guyana was one of the earlier Amazonian collecting localities used by those sourcing materials for European museums and is plausible for this species. Buffon and Daubenton’s scholarly and lavishly illustrated works were originally published in French without accompanying Linnaean binominal or Latin names, which were added later in [Boddaert’s \(1783\)](#) index. Boddaert cited “vol. 12 p. 451” of Buffon, which does not appear to be a correct citation based on digitized versions available today. [Buffon’s \(1779\)](#) vol. 6 p. 681 has the same caption as

Daubenton’s plate and his description befits it. Brisson ([1760](#), vol. 2, p. 493) was also referenced by Boddaert, although denoted with an interrogation mark “?”. This citation must be excluded for purposes of assessing the type series under Article 72.4 of the Code, which excludes specimens that the author “doubtfully attributes to the taxon”. [Brisson’s \(1760\)](#) account is entitled “*Hirundo dominicensis*”, which in that publication is a non-available name, due to the author not consistently using binominal nomenclature (as ruled in direction 105: [ICZN 1963](#)). The relevant account is of a Caribbean Martin *Progne dominicensis*, which would later be formally named by [Gmelin \(1789\)](#). Finally, Boddaert cites “Linn. Gen 117 o.”. Linnaeus ([1758](#), [1766](#)) had no account corresponding to White-winged Swallows. References of this nature at the end of each account of [Boddaert \(1783\)](#) denoted where the species would be inserted in [Linnaeus’ \(1766\)](#) index. Reference to Linnaeus’ ([1766](#), p. 343, section 117) is therefore merely a reference to his account of genus *Hirundo*, adding nothing to the type series. The bird in Daubenton’s illustration is therefore the sole type, whose collection locality is Cayenne.

[Gmelin \(1789\)](#) later described *H. leucoptera* also based solely on Daubenton’s illustration in [Buffon \(1779\)](#). That name was used for decades (e.g. [Lawrence 1863](#)), but it is an objective junior synonym of *H. albiventer* [Boddaert, 1783](#). The name *Hirundo aequatorialis* [Lawrence, 1867b](#) is also widely treated as a subjective synonym of *albiventer* [Boddaert, 1783](#). This was based on a specimen from the río Napo of Ecuador, a locality in western Amazonia. It was described based upon a classical Amazonian morphotype, which [Lawrence \(1867b\)](#) considered to be “lighter green, with no bluish shade, except slightly on the crown; the wings and rump are more conspicuously white, the latter having twice the extent of that color existing in *albiventer*”. He also considered northern birds to be larger and broader-billed. Hellmayr ([1935](#), vol. 13, pt. 8, pp. 71-73) did not recognize this subspecies taxonomically, noting that “*Birds from ... Peruvian localities ... have just as much white on the wings as a series from Eastern Brazil and Guiana and do not differ in any other respect, as far as I can see. The amount of white on the wings becoming greatly reduced with the progress of wear, particular care should be taken in using only specimens in comparable plumage*”. [Brooke \(1974\)](#) inspected the type and concurred that it was a synonym.

Occurring close to the Colombia border from Panama north into Central America is the Mangrove Swallow *T. albilinea* ([Lawrence 1867a](#)). Lawrence’s name (just) has priority over its subjective synonym *T. littorea* ([Salvin 1863](#)), whose publication dates were considered to be 27 April 1863 and 21 May 1863 respectively by Baird ([1865](#), p. 300). Mangrove Swallow is considered the sister of White-winged Swallow in molecular studies

(Whittingham *et al.* 2002, Sheldon *et al.* 2005, Cerasale *et al.* 2012, Brown 2019), although in one study, the two were considered paraphyletic (Dor *et al.* 2012). In the original description, Mangrove Swallow was diagnosed from White-winged Swallow (for which the author used Gmelin's (1789) name *leucoptera*) by its less extensive white wing markings and white marking "on each side of the forehead from the nostrils to the upper eyelid" (i.e. loreal).

Perhaps unsurprisingly for a group of aerial insectivores, which often perch in the open, this genus has been studied to date largely based on plumage characters. Some studies of specimens have included biometrics (e.g. Turner & Rose 1989, Robbins *et al.* 1997, Sykes *et al.* 2004, as set out in Appendix 4) but only Robbins *et al.* (1997) provided insights on voice.

Previous publications on the *Tachycineta* population of western and northern Colombia

Wyatt (1871, p. 323) first recorded White-winged Swallow from a definite locality west of the Andes, 'skimming over the Magdalena and lake of Paturia'. One of his specimens survives and is in the BMNH (see Paratypes, 37). Chapman (1917, pp. 501-502) discussed a series from La Morelia (Caquetá, Amazon region of Colombia), noting that these were marked more extensively white in the wings than specimens from La Playa, Magdalena (paratypes 32-26 below). He considered that the variation could be racial, in which case *aequatorialis* would apply to Amazonian birds and the nominate subspecies would extend from the Guyanas into northern Colombia. With materials of both White-winged Swallows from east of the Andes and Mangrove Swallows from Central America under study, as well as a single specimen from west of the Andes in Colombia, Hellmayr (1935) commented on the reduced white wing markings of his Colombian specimen: "A single example from the Magdalena River (La Playa) has by no means less white than certain Peruvian birds in similarly abraded condition, though it is of course quite possible that adequate material may show that the inhabitants of that region diverge in the direction of [Mangrove Swallow] [*T.*] *albilinea*." Having noted the variation, he considered White-winged Swallow to occur west of the Andes, "only in the Magdalena valley".

The situation with the Colombian population of these swallows passed without further material comment for decades. For example, Meyer de Schauensee (1951, p. 877; 1964, p. 299) considered White-winged Swallow to occur in the Caribbean coast west to the río Atrato and in the Magdalena valley (as well as throughout Colombia East of the Andes) and Hilty & Brown (1986, p. 522, map 1092) mapped and described the same distribution, with a note considering Mangrove Swallow as "possible" in the north of the country.

Claims of Mangrove Swallow in Colombia originate with Gochfeld *et al.* (1980, p. 199), who studied birds at Isla Salamanca in northern Colombia on 24 December 1974 and 15 and 19 January 1977. The first two authors reported up to 40 *Tachycineta* sp. "with green-blue backs and white rumps which were believed to be Mangrove Swallows *Tachycineta albilinea*, but the fine loreal mark could not be discerned" in 1977, with the third author reporting "several probable Mangrove Swallows" at the same locality in 1974. They discussed the possibility that other extralimital dark-winged swallows, Chilean *T. leucopyga* or White-rumped Swallows *T. leucorrhoa* may be involved, but did not consider White-winged Swallow (nor report any white markings in the wings of these birds in their detailed account). Turner & Rose (1989, p.101-2) classified these records as 'unsubstantiated reports' of Mangrove Swallow in Colombia. Rodner *et al.* (2000) then listed Mangrove Swallow for Colombia based on sight records, citing Gochfeld *et al.* (1980), as did Salaman *et al.* (2001, p. 75), citing Turner & Rose (1989). The occurrence of White-winged Swallow west of the Andes and Mangrove Swallow as a vagrant species in northern Colombia was reflected in Salaman *et al.* (2007, p. 61; 2008, p. 59), Restall *et al.* (2006 p. 579), McMullan *et al.* (2010, p. 181; 2011, p. 181) and McMullan & Donegan (2014, p. 290).

The situation with reported Mangrove Swallows in Colombia was assessed in detail by Donegan *et al.* (2009, p. 82; 2010a, pp. 44-45; 2018a, p. 29). The former noted that records in the DATAves database (at Coveñas, Tolú Viejo by Daniel Piedrahita Thiriez) and assertions of possible occurrence in Colombia (in Turner & Rose 1989, Rodner *et al.* 2000, Salaman *et al.* 2001, 2007, 2008 and Restall *et al.* 2006, all ultimately based on Gochfeld *et al.* 1980), were unsupported by specimen or photographic evidence, calling for unconfirmed status. Donegan *et al.* (2010a, pp. 44-45) later addressed a contemporary claimed photographic record by Rob Scanlon and Carl Downing of Mangrove Swallow involving a bird with essentially no white wing markings (reproduced here in Fig. 18D). Following consultation with Álvaro Jaramillo and F. Gary Stiles, it was concluded that this was not a Mangrove Swallow but: "an aberrant or molting White-winged Swallow *Tachycineta albiventer*". It was considered that: "the bird photographed has a trace of white on the wing. The individual is not of Tree Swallow *T. bicolor* or Mangrove Swallow *T. albilinea* due to its shade of its upperparts. The photographed individual more closely resembles Chilean Swallow *T. leucopyga* and White-rumped Swallow *T. leucorrhoa* but differs from the latter in lacking more extensive white loreal markings and from both species in its more robust bill and the pattern of white on the neck". In Donegan *et al.* (2018a), it was commented that: "This genus presents an interesting puzzle in Colombia, muddled by noteworthy and recently-discovered intraspecific plumage variation

in White-winged Swallow *T. albiventer* ([Donegan et al. 2009](#), [2010\[a\]](#)) that is presently under further review ([Donegan MS](#)). ... the detailed published observations of [Gochfeld et al. \(1980\)](#) ... stand as the basis for a hypothetical national record until a more detailed rebuttal or analysis is published...".

Following [Donegan et al. \(2009, 2010a\)](#), Mangrove Swallow was treated as hypothetical or unconfirmed in South America and/or Colombia ([Salaman et al. 2009](#), p. 56, [2010](#), p. 56; [Donegan et al. 2015, 2016, 2018a](#), b; [McMullan et al. 2018](#), p. 307; [2021](#), p. 343-344; [Hilty 2021](#), p. 427; [Echeverry-Galvis et al. 2022](#), p. 34; [Remsen et al. 2024](#) and earlier editions, including before 2009). [Ridgely & Tudor \(2009](#), p. 522) considered Mangrove Swallow only “perhaps” to occur in northern Colombia. None of [Del Hoyo & Collar \(2016](#), p. 456), [Avendaño et al. \(2017](#), p. 68) nor [Quiñones \(2019\)](#) considered Mangrove Swallow to occur in Colombia at all.

Plumage variation in White-winged Swallows in Colombia was mentioned in [McMullan & Donegan \(2014](#), p. 290), who noted that “white on wings may be very limited or absent”. Based on an earlier version of this manuscript, [McMullan et al. \(2018](#), p. 307; [2021](#), p. 343) then mapped populations west of the Andes in a distinct coloring scheme as an undescribed “ssp.” or “ssp?”, respectively, referring reduced white in the wings of this population and the latter illustrating an example of this subspecies. More recently, [Echeverry-Galvis et al. \(2022](#), p. 34) differed from their baseline of [Avendaño et al. \(2017\)](#) in reinstating Mangrove Swallow as hypothetical for their Colombia list, based upon an undocumented sight record at Turbo, Golfo de Urabá, Antioquia, reported in [eBird \(2024: checklist S22439123\)](#) by Peter Colasanti with no accompanying notes on the observation. The status of Mangrove Swallow in Colombia is discussed further in the Conclusions.

Separately, [Strewe \(2006\)](#) reported a sight record of a dark-mantled and dark-winged, fork-tailed juvenile *Tachycineta* in Colombia, which he identified as a vagrant of the endangered, extralimital Bahama Swallow *T. cyaneoviridis*, claiming a first national and South American record of that species. This was widely accepted as a sight record in the publications cited in this section.

Background to this paper

This present paper is the end-product of the MS referred to in [Donegan et al. \(2018a\)](#) and describes the dark-winged population mentioned by [McMullan et al. \(2018, 2021\)](#). Although I have previously observed and reported White-winged Swallow numerous times in western Colombia (e.g. [Salaman et al. 1999](#), p. 37; [Donegan et al.](#)

[2010b](#)), the species was not a focus of studies until the situation was highlighted by records submitted when I was part of the team administering the Colombian bird checklist ([Donegan et al. 2009, 2010a](#)). An opportunity to study these swallows in detail arose during various *ad hoc* visits with bird observations in and around the lowland lakes of the Magdalena valley in dptos. Cundinamarca and Tolima from 2016 to 2024. Some of the localities included resident populations of *Tachycineta* swallows, allowing the study of numerous individuals, including apparently the first sound recordings of populations from west of the Andes and photographs of several birds. These observations took place in Colombia's interior where the occurrence of numerous vagrant Mangrove Swallows (or other species) including adults and juveniles at multiple sites would be implausible. At the same time, in the fourteen years since 2010 when I first started studying these birds, an extraordinary database of photographic records has become available on [eBird \(2024\)](#).

Initial vocal studies based on a small sample revealed small differences between populations occurring west and east of the Andes. Searches on [Biomap Alliance Participants \(2006\)](#) revealed various specimens from west of the Andes. In the ICN-UN collection in 2017, F. Gary Stiles kindly investigated whether the plumage patterns observed in the field were confirmed in the Universidad Nacional specimens (see Fig. 17), kindly sharing data on the extent of marked secondaries on eastern versus western birds. All these findings suggested that an undescribed subspecies could be involved, leading to assertions of the existence of an undescribed taxon in [McMullan et al. \(2018, 2021\)](#) and development of this study.

In the remainder of paper, the term “Magdalena Swallow” refers to the resident *Tachycineta* population occurring west of the Andes in Colombia. “White-winged Swallow” refers to the population East of the Andes, *sensu stricto*, unless otherwise stated.

Previous work on the vocalizations of *Tachycineta* swallows and notes on vocal repertoire

Note: this section includes materials that might feature in an introduction (previous publications on the voice of *Tachycineta*) and methods, results or discussion (identification of vocal repertoire and different kinds of vocalizations among *Tachycineta* swallows, which have never before been studied in a comparative manner). These are combined in this initial section as a form of pre-study underlying the main study conducted here, since splitting such items out into different sections would unhelpfully disperse relevant information through the paper.

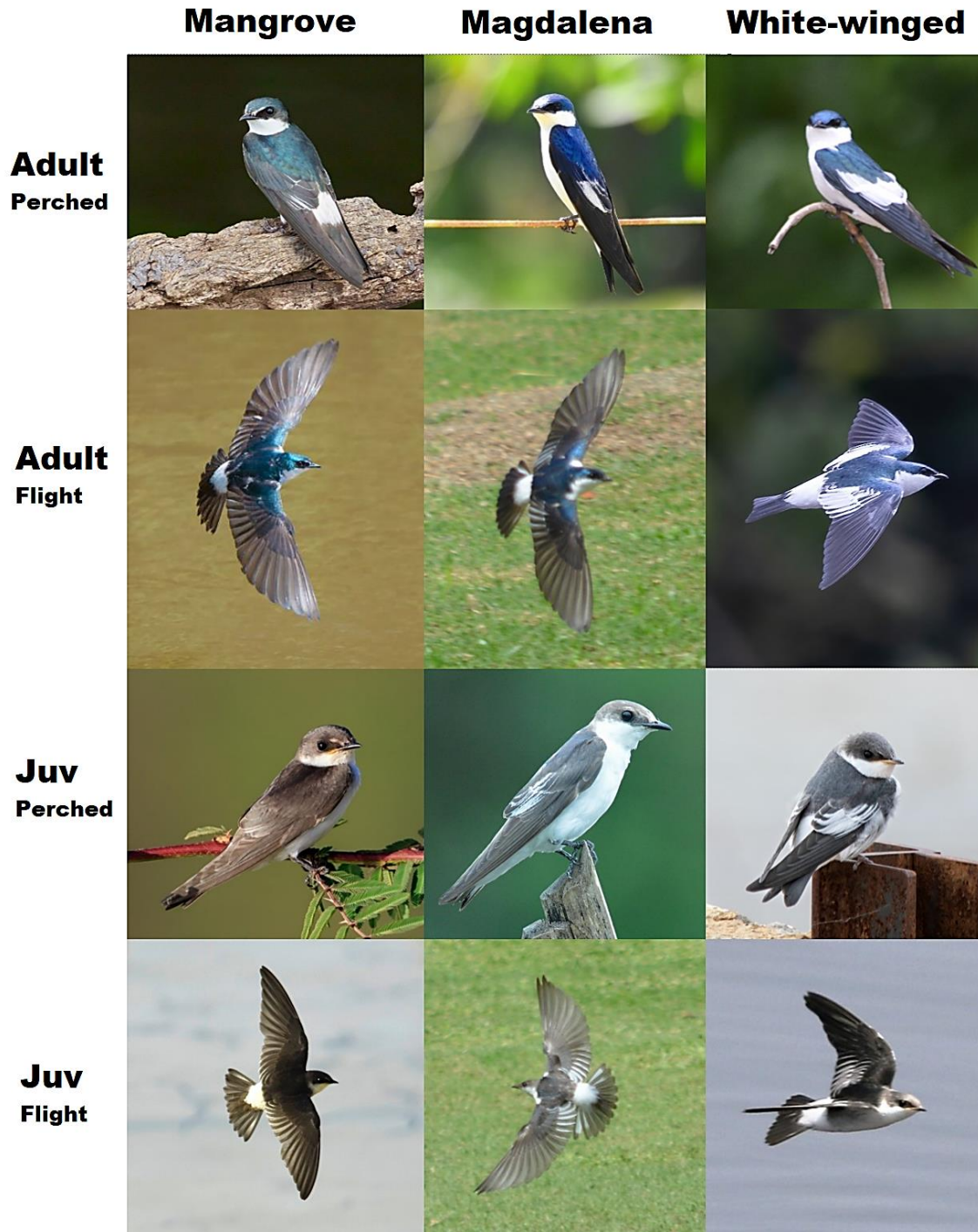


Figure 1. Typical individuals of Mangrove Swallow (left column), Magdalena Swallow (middle column) and White-winged Swallow (right column). In each case, adult perching (top, A), adult in flight (second row, B), juvenile perching (third row, C) and juvenile in flight (bottom row, D). Mangrove Swallows: A. New River waterway, Orange Walk, Belize (P. Tavares, 3 March 2015, ML38383891). B. rio Tárcoles, Costa Rica (Claudio Dias Timm, 6 March 2016). C. Crooked Tree Wildlife Sanctuary Belize (Judd Patterson / BirdsInFocus.com, 26 June 2019). D. Mirador Ciénaga Sisal, Hunucmá, Yucatán, Mexico (Erik I. Johnson/National Audubon Society, 26 July 2019, ML170725621). Magdalena Swallow. A. Vereda Lechugal Antioquia, Colombia (Edwin Múnera, 22 December 2022, ML518162381). B. El Peñón, Girardot, Cundinamarca (T. Donegan, 31 December 2021). C. Charca de Guarinocito, La Dorada, Caldas, Colombia (James Kamstra, 24 March 2023 ML 562520731). D. El Peñón, Girardot, Cundinamarca, Colombia (T. Donegan, 31 December 2021). White-winged Swallow. A. Río Guayabero, 3km W of La Macarena, Meta, Colombia (Blanca Huertas, 31 July 2023). B. Sani Lodge, Sucumbios, Ecuador (Paul Fenwick, 12 April 2023, ML592326731). C. Indaituba – Parque do Mirim, São Paulo, Brazil (André Zambolli, 17 October 2021, ML 380567531). D. Aranas Poconé, Mato Grosso, Brazil (Richard Greenhalgh, 3 September 2019, ML199395231).

Four main kinds of vocalizations can be identified, which are given by all or some of Magdalena Swallow, White-winged Swallow, Mangrove Swallow, White-rumped Swallow, Chilean Swallow and Tumbes Swallow: 'rising calls' (all species: Figs. 3-4), 'buzzes' (all species: Figs. 5-6), 'slow rising calls' (White-rumped and Chilean, examples within: Figs. 7A, C & D) and 'chatter' (White-rumped and Chilean: Fig. 7; more or less equivalent bouts being rare in Mangrove: Fig. 7E). Chips and whistles are also reported (Fig. 8), but they were rare in the sample.

The voices of White-winged Swallow, Mangrove Swallow, White-rumped Swallow, Chilean Swallow and Tumbes Swallow are all documented in sound libraries (see App. 1) and most of them have been described disparately in the field guide literature (as discussed below). However, no comparative framework has been developed that involves the identification or study of homologous vocalizations among different populations or species for this group. The only previous vocal study related to this sub-genus is that of [Robbins et al. \(1997\)](#) who, in advocating the split of Tumbes Swallow from Mangrove Swallow, published a sonogram of the main call of both species and made brief notes on how these differ. They described the flight vocalization of Tumbes Swallow as a 'single-noted buzzy call' and considered this to 'analogous to the flight calls of *T. albilinea*', which they described as more complex and differing in acoustic frequency.

Starting with the populations that are the main focus of this paper, there were no available sound recordings of Magdalena Swallow during the course of this study from 2010-2023 in online archives, at which point a few appeared. I therefore made particular efforts to obtain sound recordings of Magdalena Swallows during fieldwork. Neither Magdalena Swallows nor White-winged Swallows frequently vocalize; they are more usually mute when observed perched or in flight. Despite being among the more easily observed of South America's lowland species and tame to humans (e.g. when approached by river-boat or from the water's edge on a submerged post), there are few sound recordings. For example, [eBird \(2024\)](#) has just 47 sound recordings of White-winged Swallows compared to over 3,500 photographs, a low ratio even for *Tachycineta*.

In contrast, for the less widespread Chilean Swallow, there are almost double the number of sound recordings but fewer photographs. White-winged and Magdalena Swallows vocalize sporadically when flying over water or perching, but not often. When given, their vocalizations are aesthetically uninteresting churrs. Vocalizations tend not to occur even on flushing. In my observations, the most common event linked with voice was when an individual of the same species newly came into proximity of another. Perched birds will also sometimes repeat the main territorial call, but this is fairly unusual.

Both White-winged and Magdalena Swallows, and all of the other species in the subgenus studied here share two kinds of vocalizations, both of which are simple, short and involve rapid delivery of notes. Both calls sound to the naked ear as a buzz or rasp. Initially, these calls appear on sonograms as a short block of sound. However, on magnification by time, they can be seen as comprised of numerous, rapidly-repeated, individual notes.

The first and the most 'stereotypical' kind of vocalization (in terms of both consistency within species and measured between-species variation) is referred to here as the 'rising call' or 'fast rising call' (Figs. 3-4). This kind of call generally increases in acoustic frequency over time. It has been transcribed for White-winged Swallow as 'schreer' ([Sick 1993](#)), 'zweeed' ([Hilty & Brown 1986](#), [Turner & Rose 1989](#)), 'tree-eet?' ([Ridgely & Tudor 2009](#)), 'cheerr' ([Honkala & Niiranen 2010](#)), 'twe'e'e'd' ([Hilty 2003](#)), 'wreereet' ([Ridgely & Greenfield 2001](#), who considered this the 'most frequent call' of the species), 'a toneless, slightly rising "krch" or "wrch"' ([van Perlo 2009](#)) or a 'buzzy dzree' ([Schulenberg et al. 2007](#)). The same sort of call has been described for Mangrove Swallow as and as "dzreet, dzreet" ([Ridgely 1976](#), [Ridgely & Gwynne 1989](#)) or 'jeet or jrrt' ([Stiles & Skutch 1989](#)) and for Tumbes Swallow as 'dzeet' ([Ridgely & Greenfield 2001](#)), or 'dree-eet' ([Ridgely & Tudor 2009](#)).

There are some variations between species which stand out. First, in a handful of White-winged Swallow recordings but more commonly in Chilean Swallow and White-rumped Swallow, the fast rising call can be more S-shaped (i.e. falling briefly, rising, and then falling again) (e.g. Fig 4B). The fast rising calls of Tumbes Swallow are so fast that, in many sonograms, it is not possible to discern individual notes, leading to [Robbins et al. \(1997\)](#) reasonably describing such calls as being comprised of a single note. However, on amplification of sonograms of stronger recordings, it is possible to discern repeated individual notes, at often over 100 notes/s.

The second kind of call given by all the species under study ('buzz': Figs. 5-6) is also fast but tends to have notes of broadly similar bandwidth, which are usually flat in frequency, or increase or decrease moderately in acoustic frequency over time. The buzz call was transcribed for White-winged Swallow as 'chewrr' by [Sick \(1993\)](#) or 'cherp' by [Honkala & Niiranen \(2010\)](#), for Mangrove Swallow as 'buzzer chirps' or 'burry chips' ([Howell & Webb 1995](#)) and for White-rumped Swallow as 'toneless, short "zzt"' ([van Perlo 2009](#)), for Chilean Swallow as 'a harsh, nasal buzzy "dzzk"' ([Schulenberg et al. 2007](#)). These calls or possibly the rising call were described by [Turner & Rose \(1989\)](#) for Mangrove, White-winged and White-rumped Swallows as a 'short harsh alarm'.

There are then various kinds of vocalizations which are given only by some of the species in this group. First,

White-winged and Magdalena Swallows occasionally deliver slow whistles (Figs. 8A-E) but these are rare (<10% of recordings) and so they were not studied in detail.

Turning to Mangrove Swallow, its main call (as depicted in the sonogram in [Robbins et al. 1997](#) and described above) is a rising call which is slower than that of all the other species. This call involves sequences of notes which sequentially increase in frequency and so they are structurally similar to the rising call of Magdalena and White-winged Swallow, albeit slower with thicker, variable and slower note shapes. They are indeed so slow that [Howell & Webb \(1995\)](#) reasonably transcribed these quite differently to the rising calls of other species, as 'varied chirping calls, 'chiri-chrit', 'chrit' or 'chriet'. These calls sound more like a chirrup than a rasp and can have greater variation in note shape than in the other two species. This species has never been recorded giving a faster rising call. It seems that in Mangrove Swallow, the functions of the two calls seen in Magdalena Swallow may be reversed or different, with the (slower) rising call being the main contact or flight call in Mangrove Swallow. However, since the two kinds of call map clearly to the two structurally similar calls of White-winged, the buzzes and rising calls of both species were here treated as homologous with one another and not in reverse.

Chilean Swallow and White-rumped Swallow, which are considered sisters of one another in molecular phylogenies ([Whittingham et al. 2002](#), [Sheldon et al. 2005](#), [Dor et al. 2012](#), [Brown 2019](#)), both give fast rising calls and buzzes, but these are not the main vocalizations. Instead, these species share a more diverse vocal repertoire and seem to have a different ecology and vocal behaviour to the other species in the subgenus. The numerous available sound recordings of these two species are dominated by 'slow rising calls' and 'chatter' (Fig. 7; Table 3, App. 1). Chatters have been described for White-rumped Swallow as 'long soft tremulous notes, followed by others shorter and more hurried and sinking to a murmur' ([Sclater & Hudson 1888](#)), a 'broken warbling song', given 'continuously' ([Wetmore 1926](#)), 'a dawn song, uttered in flight like the famous daytime song of the Eurasian Skylark, *Aulada arvensis*' ([Sick 1993](#)), 'a long series of various warbling notes, given at slowish tempo' ([Honkala & Niiranen 2010](#)) or a 'jumble of "zzt" and "zr" notes and gurgling, rapidly descending "pri-ri-ri-row"' ([Van Perlo 2009](#)). For Chilean Swallow, these calls are described as 'three or four high-pitched gurgles followed by lower guttural sounds' ([Humphrey et al. 1970](#)) or 'a varied, gurgling, liquid series lasting c. 2 s, sometimes prolonged if excited' ([Jaramillo et al. 2003](#)) or 'pri-ri-ri' ([Van Perlo 2009](#)). Chatter involves a series of short calls in sequence. Some of these calls are high or low trills; some involve repeated double notes; some involve alternating high and low notes with linear note-shape (typically towards the end of sequences); some

involve up-down frequency modulations with no breaks between 'notes', just turning points; some are lower churrs or higher trills. Often, slow rising calls are given at the start of these sequences or as a prelude to or within them; sometimes, slow rising calls and fast rising calls are delivered as a phrase within these sequences. Chatter is not found in the other species, although some recordings of Mangrove Swallow included sequences of slower-delivered notes that could be considered roughly analogous (Fig. 7E).

Linked to their different vocal repertoire, these two species appear to have a different ecology from the others, being described as 'gregarious' outside the breeding season ([Ridgely & Tudor 2009](#)). In this aspect, they are unlike White-winged and Magdalena Swallows, which are typically (but not always) seen as loners or in pairs, with juveniles probably ceasing to associate with their parents within a few months after fledging.

Methods

In order to assess taxonomic rank of the Magdalena Swallow, a detailed study of voice, biometrics and plumage was undertaken, in which White-winged Swallow, Mangrove Swallow, White-rumped Swallow, Chilean Swallow and Tumbes Swallow were also studied. This was done with a view to assessing whether differentiation between the Magdalena Swallow and White-winged Swallow was less or greater than that observed between recognized species in this genus, i.e. applying a yardstick approach (cf. [Isler et al. 1998](#), [Helbig et al. 2002](#)) to assess taxonomic rank. Statistical tests developed by [Donegan \(2018\)](#) were used to measure pairwise differentiation for continuous variable datasets in multidimensional space. These methods test the null hypothesis that the Magdalena Swallow is not differentiated from White-winged Swallows occurring East of the Andes (or other species in the group) then if disproven, measure any such differentiation.

Fieldwork

This study was first inspired by observable plumage differences between *Tachycineta* populations in the field in Colombia. I carried out five periods of casual fieldwork during 3-5 days each at three sites which supported good populations of these swallows, all of which include a large artificial lake and streams with adjacent woodland, scrub or trees. These were located in three municipalities and two departments of the middle Magdalena Valley of Colombia:

(a) Hacienda La Estancia, Melgar, Tolima (4°12'N, 74°41'W) (5 to 7 January 2016 and 29 December 2016 to 2 January 2017);

(b) El Imperio, Carmen de Apicalá, Tolima (4°09'N, 74°43'W) (23 to 28 December 2018); and

(c) El Peñon, Girardot, Cundinamarca (4°19'N, 74°46'W) (29 December 2021 to 2 January 2022 and 29 December 2023 to 2 January 2024).

Multiple photographs of birds in the field were taken and several sound recordings of the western population, being apparently the first ever recordings and indeed the only recordings of the most important 'rising song', were eventually made.

Voice

Although not renowned songsters, swallows are oscine Passerines, and so form part of the main songbird radiation of birds. In oscines, vocalizations are learnt and not innate (Kroodsma & Pickert 1984). Vocal differences are nonetheless evident between related allopatric populations of oscine birds (e.g. Cadena *et al.* 2007, Donegan & Avendaño 2010, Donegan 2014). Vocal differentiation often accompanies molecular differentiation in oscines (e.g. Cadena & Cuervo 2010, Gutiérrez-Pinto *et al.* 2012). Physiological factors such as gape muscle strength and bill mass will likely influence the vocal repertoire of oscines, e.g. their ability to trill at given speeds or deliver notes of certain lengths or frequencies (e.g. Podos *et al.* 2004), and vocal differentiation is considered relevant to species limits in all birds (e.g. Helbig *et al.* 2002, Tobias *et al.* 2010). Voice is also often driven by sexual selection and ecological and behavioural factors. Therefore, a vocal study is considered relevant to assessing differentiation and taxonomic rank of these swallows.

All the sound recordings in the xeno-canto and Macaulay (eBird 2024) libraries were studied of Magdalena Swallow (10 recordings comprising 7 previously unpublished recordings of the author, 1 archived recording and 2 recordings extracted from online videos); White-winged Swallow 90 recordings (86 excluding duplicates and continuations); Mangrove Swallow 68 (43) recordings; White-rumped Swallow 101 (98) recordings and Chilean Swallow 138 (135) recordings (see list in App. 1). Sonograms were generated using Raven Lite 2.0, expanded to show only a few seconds and up to c.8–12kHz of acoustic bandwidth, i.e. similar detail to that shown in Figs. 3–8.

After initial analyses showed that the Magdalena population was differentiated in voice from White-winged and Mangrove Swallows, other species which form part of the same clade in molecular studies (per Dor *et al.* 2012) being all members of subgenus *Leucochelidon* Brooke, 1974, were added to the study, namely Tumbes Swallow *Tachycineta stolzmanni*, White-rumped Swallow *Tachycineta leucorrhoa*, and Chilean Swallow *Tachycineta leucopyga*. White-rumped Swallow and Chilean Swallow in particular are considered closely-related, sister species and are sympatric (at least in part of their range at some times of year), so measured differentiation between these two would serve as a

yardstick to assess taxonomic rank of the Magdalena Swallow.

Sound recordings were converted to .WAV format and sonograms were viewed using Raven Lite 2.0. The following variables were initially designed as a dataset for studying differentiation between Magdalena, White-winged and Mangrove Swallows; these variables were also measured for Tumbes, White-rumped and Chilean Swallows when taxonomic coverage of the study was expanded. Measures were taken and databased using Microsoft Excel for rising calls, buzzes, chatters and slow rising songs: (i) number of notes, (ii) length (s), (iii) speed (notes/s) (derived by dividing the number of notes by the length), (iv) maximum acoustic frequency at start (kHz), (v) maximum acoustic frequency at end (kHz), (vi) change in maximum acoustic frequency (by subtracting the maximum frequency at the start from that at the end) (kHz), (vii) minimum frequency at start (kHz), (viii) minimum frequency at end (kHz), (ix) frequency bandwidth at start (kHz) (by subtracting the minimum from maximum frequency at the start), and (x) frequency bandwidth at end (kHz) (by subtracting the minimum from maximum frequency at the end).

During sampling of White-rumped and Chilean Swallows when these were added, it became clear that their rising calls differed from Mangrove and White-winged in different ways and that the above set of vocal variables did not capture the full extent of between-species variation in the group. To ensure that differentiation between Chilean and White-rumped Swallow was not under-measured, the entire set of vocalizations was studied over again for all species, with several additional variables measured or calculated for rising songs and slow rising songs only, namely: (xi) maximum acoustic frequency at trough (kHz); (xii) maximum acoustic frequency at peak (kHz); (xiii) frequency variation between start and trough (xii)-(iv) (kHz); (xiv) frequency variation between trough and peak (xii)-(xi) (kHz); (xv) frequency variation between trough and peak (xii)-(xi) (kHz); (xvi) frequency variation between peak and end (xii)-(v) (kHz); (xvii) position of trough in frequency near start (measured in s, then expressed as a percentage of call length); (xviii) position of peak in frequency towards end (measured in s, then expressed as a percentage of call length).

Up to three vocalizations were selected for study per track, based on Isler *et al.* (1998). However, rather than necessarily taking the first three vocalizations in a track, these were selected based upon examples with stronger resolution on sonograms and with a view to maximising diversity of measured variables in selected vocalizations (i.e. including both longer and shorter, higher and lower or faster and slower examples). Additional calls from the same track were included in the analysis where more than one individual was vocalizing (identified where recordist

notes or features of calls indicated this). For chatter, each bout of vocalization within a phrase was treated as a separate vocalization and, to ensure equal weighting of the diverse kinds of vocalizations in each bout of chatter (which generally exceeded between-recording diversity), instead of stopping at $n=3$, all the calls in a single bout were measured for each recording, usually c.6-7 vocalizations from a track (see Fig. 8). For slow rising calls and chatter of Chilean and White-rumped Swallow, sample sizes of approaching or over $n=100$ were attained using only or principally the xeno-canto collection and further sampling was not carried out of the [eBird \(2024\)](#) collection above such sample sizes. However, the whole set of recordings of these species was still used to collect data on buzzes and rising calls and to assess predominance of call types (Table 3).

Kinds of vocalizations found in <10% of recordings (whistles for White-winged, Magdalena and Tumbes Swallow and chatter for Mangrove Swallow) were not measured or analyzed quantitatively.

Biometrics

I measured biometric data from specimens of Magdalena and White-winged Swallows at the following collections:

1. Instituto Alexander von Humboldt, Villa de Leyva (IAVH).
2. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional (ICN-UN).
3. Natural History Museum, Tring, UK (BMNH).
4. American Museum of Natural History, New York, USA (AMNH).

I am very grateful to the following museums, which were identified as potentially relevant using the [Biomap Alliance Participants \(2006\)](#) database. Their curators kindly supplied photographs and biometric data on specimens in their collections or allowed visits to facilitate the same:

5. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia (UIS).
6. Museo de Ciencias Naturales de la Salle, un proyecto cultural del ITM Institución Universitaria (formerly Colegio San José), Medellín, Colombia (CSJ).
7. Colección Ornitológica Phelps, Caracas, Venezuela (COP).
8. Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh, New York, USA (CM).
9. Cornell University Museum of Vertebrates, Ithaca, New York, USA (CUMV).
10. United States National Museum (Smithsonian), Washington, USA (USNM).
11. Field Museum of Natural History, Chicago, USA (FMNH).
12. Florida Museum of Natural History, Gainesville, Florida, USA (UF).

13. Museum of Vertebrate Zoology, Berkeley, California, USA (MVZ).
14. World Museum, Liverpool, Vertebrate Zoology collection, UK (NML-VZ).
15. Muséum d'Histoire Naturelle de Neuchâtel, Switzerland (MHNN).
16. Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Germany (SMF).

The following were measured: maximum wing length (mm), tail length (mm), tail fork (mm, but not all specimens), tarsus length (mm), bill length (to cranium) (mm), unfeathered bill length (to relevant part of culmen) (mm), bill width at nostrils (mm) and bill depth at nostrils (mm). Data on mass (g) was taken from specimen labels, where available. Biometric data for other species in [Turner & Rose \(1989\)](#), [Robbins et al. \(1997\)](#) and [Sykes et al. \(2004\)](#) were considered and compared. Due to the specimens inspected including numerous unsexed individuals and taking into account apparently low intraspecific sexual selection where this could be observed (see App. 4) and moderate sample sizes, the biometric dataset as a whole was used for statistical analyses instead of comparing e.g. males versus males only.

Plumages

The [eBird \(2024\)](#) photographic database expanded greatly during the period of the study; all photographs in that collection of White-winged Swallow were inspected and compared. Plumages were also studied in collections.

Within White-winged Swallow dataset

To investigate intraspecific variation within White-winged Swallow and regional variations versus Magdalena Swallow, the data set for voice (rising calls only) and biometrics was further partitioned into: (i) llanos of Colombia and northern Venezuela; (ii) Guyanan shield (sites north of the Amazon and Orinoco and east of the llanos in Venezuela, French Guyana, Guyana and Suriname, including topotypical *albiventer*); (iii) southern and western Amazonia (in Brazil, Colombia, Ecuador, Peru and Bolivia, including topotypical *aequatorialis*); and (iv) Atlantic-Cerrado (Brazil). See Fig. 2. Two Maracaibo basin recordings became available shortly prior to publication. The definition of each of these regions was based upon type localities of described names and traditionally associated biogeographic regions as well as preliminary observations on possible geographical variations. Each of those four populations versus one another and Magdalena Swallow were then subject to the same analyses as described below.

Statistical tests

The following statistical tests were applied on a pairwise basis to vocal and biometric data, using methods set out in [Donegan \(2018\)](#), using a Microsoft Excel spreadsheet ([Donegan 2021](#)) for rapid assessment of multiple pairwise statistical tests across multiple populations.

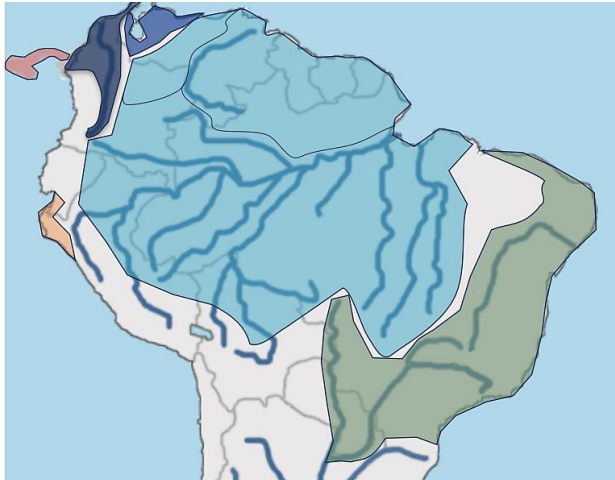


Figure 2. Simplified distribution map, showing major rivers in South America and distribution of some of the species and populations discussed in this paper. Ochraceous red: Mangrove Swallow *T. albilinea* (whose range is more extensive than shown in Central America). Light orange: Tumbes Swallow *T. stolzmanni*. Dark blue, mid-blue, aquamarine blue and green, all White-winged Swallow *T. albiventer* populations, with different shades broadly reflecting dominant mantle coloration in each region. Dark blue: Magdalena Swallow. Mid-blue: Maracaibo population (zone of intermediates). Aquamarine blue: W & S Amazonia, Llanos-Venezuela (top left) and Guyanan shield (top right) populations, with lines demarking each of these, as used to separate the sample in this study. Green: Atlantic-Cerrado population.

In the various formulae set out below, $\bar{x}_1$ and s_1 are the sample mean and standard deviation of Population 1; $\bar{x}_2$ and s_2 refer to the same parameters in Population 2; and the t value uses a one-sided confidence interval at the percentage specified for the relevant population and variable, with t_1 referring to Population 1 and t_2 referring to Population 2.

First, Welch's (unequal variance) t -test at $p < 0.05$ was applied to all comparisons. This was chosen since it makes no assumptions about whether the standard deviation of one population differs from that of the other. A Bonferroni correction was first applied separately, based on the number of variables studied for each class of vocalization. After removing variables showing strong correlations (see below), there were 15 variables studied for rising calls, 14 variables for slow rising calls and 9 for buzzes and chatter; and 8 biometric variables. Applying Bonferroni resulted in more exacting statistical significance tests of $p < (0.05/15) = 0.00333$, $p < (0.05/14) = 0.00357$ and $p < (0.05/9) = 0.00556$ and $p < (0.05/8) = 0.00625$, respectively to show statistical significance.

Statistical significance (Level 1 under Donegan 2018's scheme) does not inform the extent of differentiation between populations; since very small differences can still

meet a test of statistical significance if sample sizes are large enough. The differences between means of populations were measured for each variable in standard deviations (so-called effect sizes), controlling for sample size using t -distribution values, to produce 'differentiation coefficients' (per Donegan 2018) for each vocal variable and each cross-wide population comparison, as follows:

$$p < 0.05/n_v \square |(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)| / \frac{1}{4} [s_1 (t_1 @ 97.5\%) + s_2 (t_2 @ 97.5\%)]$$

Using this calculation of 'controlled effect sizes', a measure of 2 indicates that the mean of one population falls outside 95% of the other population (of Hubbs & Perlmutter's (1942) subspecies concepts or Donegan 2018's "Level 2"), which approximates to the traditional '75%' rule for subspecies in ornithology (Amadon 1949, Patten & Unitt 2002) and a measure of 4 indicates diagnosability for the variable in question (i.e. satisfaction of Isler *et al.*'s (1998) diagnosability test, but in multidimensional space). Only those pairwise comparisons which were statistically significant are scored; all non-significant pairwise comparisons are scored as zero.

For species-level analyses, these tests were applied to each of 18 vocal variables for rising song and 10 vocal variables for buzz across 15 pairwise combinations of all *Tachycineta* species in the study and Magdalena Swallow (420 pairwise population/vocal variable comparisons). In addition, there were 18 vocal variables studied between White-rumped and Chilean Swallows for slow rising call and 10 vocal variables for chatter, a total of 428 pairwise comparisons. This was then repeated for the 'within White-winged Swallow' database, with 18 vocal variables for rising song and 10 vocal variables for buzz across 10 pairwise comparisons (280 pairwise comparisons). A grand total of 700 measured pairwise comparisons were therefore undertaken between different species or populations for different vocal variables (with some of these results then excluded for some analytical purposes, including the formula below, due to correlations).

Subspecies and species rank were evaluated using Donegan's (2018) proposed universal formula:

$$\sqrt{(\sum [p < 0.05/n_v \square |(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)| / \frac{1}{4} [s_1 (t_1 @ 97.5\%) + s_2 (t_2 @ 97.5\%)])^2} \leq \sqrt{(\sum [p < 0.05/n_v \square |(\bar{x}_3 - \bar{x}_4)| / \frac{1}{4} [s_3 (t_3 @ 97.5\%) + s_4 (t_4 @ 97.5\%)])^2}$$

where:

p : the probability using Welch's unequal variance t -test.

n_v : the number of continuous variables used in the study, applying a Bonferroni correction.

Numbers 1 and 2 as subscripts refer to samples of two closely related "good" species, Species 1 and Species 2

(here, Chilean Swallow vs. White-rumped Swallow, respectively).

Numbers 3 and 4 as subscripts refer to the two allopatric populations, Population 3 (i.e. Magdalena Swallow) and Population 4 (others), under test for species rank.

$\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, $\bar{x}_3$ and $\bar{x}_4$ are the sample means of Species 1, Species 2, Population 3 and Population 4, respectively.

s_1 , s_2 , s_3 and s_4 are the SDs of Species 1, Species 2, Population 3 and Population 4, respectively.

The t value uses a one-sided confidence interval at the percentage specified for the relevant population and variable, with t_1 , t_2 , t_3 and t_4 , referring to Species 1, Species 2, Population 3 and Population 4 respectively.

This method is preferable to other more subjective approaches or those which involve hard cut-offs, which only apply weightings to pairwise variations above particular thresholds, such as 0.2, or 5 (e.g. [Tobias et al. 2010](#)) or 4 (e.g. [Isler et al. 1998](#)). Unlike those other methods, this approach takes into account all statistically significant variation and subjects these to Euclidian summation to measure the extent to which the two populations can be differentiated in multidimensional space. Also, unlike those methods, all non-statistically significant variation is ignored ([Donegan 2018](#)).

Diagnosability is shown in multi-dimensional space if two populations attain a minimum score of 4, reflecting 4 standard deviations' differentiation and passing of [Isler et al.'s \(1998\)](#) test for the whole data set. [Donegan \(2018\)](#) showed that a measure of around 7 on this scale for voice was equivalent to that attained by some populations that met [Isler et al. \(1998\)](#)'s test of three diagnosable vocal characters for species rank in antbirds (Thamnophilidae). However, no universal score for species rank was proposed, since the degree of differentiation between sympatric species differs between bird families and in some cases genera, and so needs assessing separately for each group. This study is the first application of this system to vocal differentiation in Hirundinidae.

Finally, as a counterpoint, an attempt at scoring populations under the [Tobias et al. \(2010\)](#) methodology was attempted, despite the multiple shortcomings of this method compared to the above tests ([Donegan 2018](#), [Rheindt & Ng 2021](#), [Winker 2021](#)).

The development of this study and addition of further taxa and multiple variables led to an unusual hazard as regards potential correlation of variables. It is widely accepted that, where variables are correlated in a study like this, one of the variables should be excluded to avoid double-counting of differentiation ([Isler & Whitney 2007](#), [Donegan 2018](#)). However, in practice, I have found high correlations among vocal variables to be unusual. In this

study, the design of an initial study to compare Magdalena, White-winged and Mangrove Swallows only, then expansion of that study to include three other species, and its further expansion to measure new variables which better captured variation in those additional species, led to an unusual number of variables, particularly those related to acoustic frequency. To investigate and eliminate correlations, the entire data set for each kind of vocalization was combined in a Microsoft Excel spreadsheet and then Pearson's correlation coefficient was calculated on a matrix basis between all 18 or 10 variables (depending on the kind of vocalization). A threshold of $r > 0.75$ was selected here, above which one of the variables was eliminated from aspects of the study measuring overall differentiation.

This resulted in the following variables being excluded from species-scoring for rising calls: (i) number of notes (correlates with song length, $r = 0.89$); (ii) maximum frequency at start (correlates with maximum frequency of trough, $r = 0.97$; and maximum bandwidth at start, $r = 0.76$); (iii) change in frequency from start to end (correlates with change in frequency trough to peak, $r = 0.79$). From buzzes and chatter, number of notes was excluded (correlates with song length in each case, $r = 0.90$ and $r = 0.83$ respectively). For slow rising calls, the following were excluded: (i) number of notes (correlates with song length, $r = 0.75$); (ii) maximum frequency at start (correlates with maximum frequency of trough, $r = 0.97$); (iii) maximum frequency at end (correlates with maximum frequency of peak, $r = 0.88$); and (iv) change in frequency from start to end (correlates with change in frequency trough to peak, $r = 0.77$). For biometrics, tail length was excluded (correlated with wing length, $r = 0.75$). Where two variables were correlated, the variable to be excluded from analyses was chosen by summing the measured differentiation across all pairwise comparisons and eliminating the variable with the lower score.

The value of 0.75 is arbitrary, as are all proposed cut-off points in interpreting Pearson values. The figure of 0.75 was arrived at as a reasonable benchmark which appeared to identify variables that logically ought to be correlated with one another in the context of this particular study. The options of excluding all statistically significant correlations or the proposed 0.60 ('moderate positive') threshold were also considered, but those would have eviscerated the data set, resulting in key vocal variables which differentiate some species no longer being measured. The option of the 0.8 ('strong positive') threshold (as used by [Isler & Whitney 2007](#) and [Donegan et al. MS](#)) would have resulted in greater disparities of exclusion of variables between different kinds of vocalizations and overlooked some logically supportable correlations. Although these exclusions were undertaken for purposes of overall species scoring, the measurements and pairwise scores for all variables (including correlated

ones) are shown in Appendix 3 and all measured variables were subject to calculations of correlation against molecular differentiation (see next section).

Comparison with molecular differentiation

The molecular biology of Magdalena Swallow is unknown. To obtain greater insights on differentiations which might be more or less informative of molecular differentiation, the % pairwise molecular differentiation for each of Cytochrome b, ND2, ATPase 8, COII and combined results in Whittingham *et al.* (2002, p. 435, table 3) for 10 species pairs and overall molecular differentiation data from Cerasale *et al.* (2012, table 5) were made subject of Pearson correlation calculations lining up pairwise scores between the same species for each vocal variable, each set of vocalizations and overall vocal differentiation for rising calls and buzzes only (these being the only two kinds of calls with complete taxon coverage), as well as each biometric measure and overall biometric variation. Correlations were calculated on a matrix basis using Microsoft Excel. The identity of correlating variables and the differentiation in these variables among Magdalena and White-winged Swallows were then considered.

The COII results in Whittingham *et al.* (2002) seem to include glitches, since numerous pairwise situations returned the exact same value of 0.37, whilst Tumbes versus Mangrove Swallow reported an implausible score of 0. There were low correlations between COII and differentiation as measured in other molecular markers in the same study; the authors were unable to verify this data (F. Sheldon *in litt.* 2024). COII was therefore ignored as a marker for identifying vocal or biometric correlations.

Results: (a) Variation among *Tachycineta* spp. and Magdalena Swallow

Voice

Measurements of vocal variables across Magdalena Swallow, White-winged Swallow, Mangrove Swallow, Tumbes Swallow, White-rumped Swallow and Chilean Swallow are set out in App. 2, with full details of which variables were found to differ between each pair set out in App. 3. With one anomalous exception discussed below, all of these populations were found to be diagnosably differentiated from one another in multi-dimensional space by voice overall (Table 1, Apps. 2-3) and rising calls (Table 2A, Apps. 2-3), with broadly similar levels of differentiation (*c.* 4-6.5 controlled effect sizes) between each of the populations under study (Fig. 14). Buzzes, slow rising calls and chatter showed mild but non-diagnosable differentiation between relevant populations (Tables 2B-D, Apps. 2-3).

Vocal differentiation between Magdalena Swallow and White-winged Swallow exceeded that observed between the related, sympatric pair White-rumped versus Chilean Swallow for the entire vocal set (5.15 vs 5.08), rising calls (4.46 vs 4.15) and buzzes (2.58 vs 1.44). Magdalena Swallow is also diagnosably differentiated in overall voice and rising song from the two other cis-Andean species, Mangrove Swallow and Tumbes Swallow. In both cases, differentiation of rising calls (4.76 and 5.28 respectively) exceeds that observed between White-rumped versus Chilean Swallow (4.15).

The kinds of variables in which these pairs differ are also noteworthy (see Apps. 2-3). Song speed was the most reliable differentiator between all species (with highest cumulative scoring in the sample as a whole). This variable had strong differentiation for rising songs in Magdalena vs White-winged Swallows, with differences in acoustic frequency variables also noted. In the comparator pair of Chilean vs White-rumped Swallows, most of the differences observed were in measures of acoustic frequency.

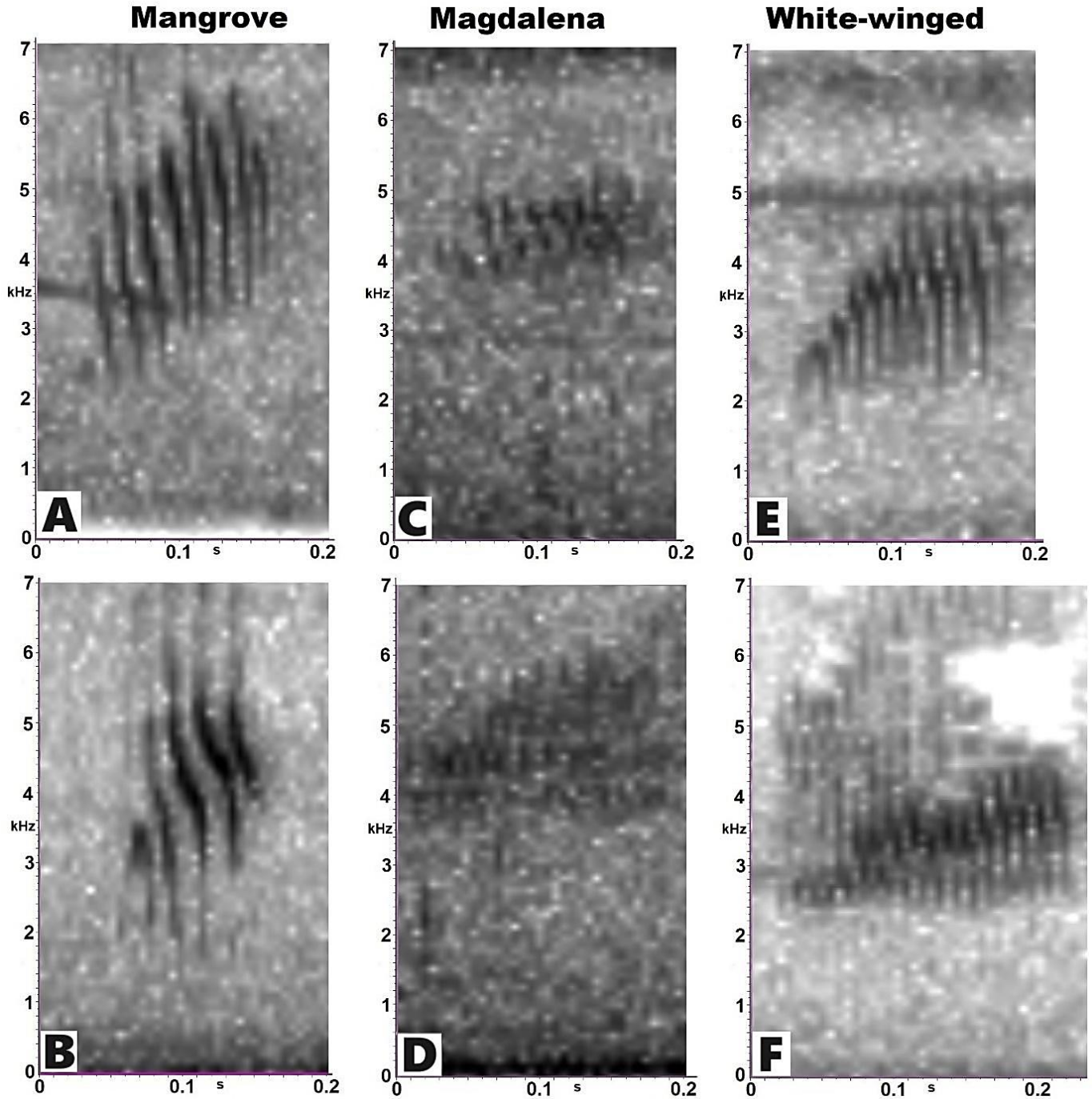


Figure 3. Sonograms of rising calls of Mangrove Swallow (left, A-B), Magdalena Swallow (middle, C-D) and White-winged Swallow (right, E-F). A. Ammo Dump Ponds, Colón, Panamá (Andrew Spencer, 24/03/2009: XC31778). B. Gamboa Rainforest Resort, Colón, Panamá (Nicholas Sly, 19/02/2013: ML541961041). C. Hacienda La Estancia, Melgar, Tolima, Colombia (Thomas Donegan, 06/01/2016: XC942997). D. As C (but 01/01/2017: XC942998). E. La Selva Jungle Lodge, North bank Río Napo, Sucumbíos, Ecuador (Niels Krabbe, 22/01/1992: XC243135=ML242118). F. Hato Corozal, Isla Ruende, Barinas, Venezuela (Paul A. Schwartz, 18/05/1964: ML66679).

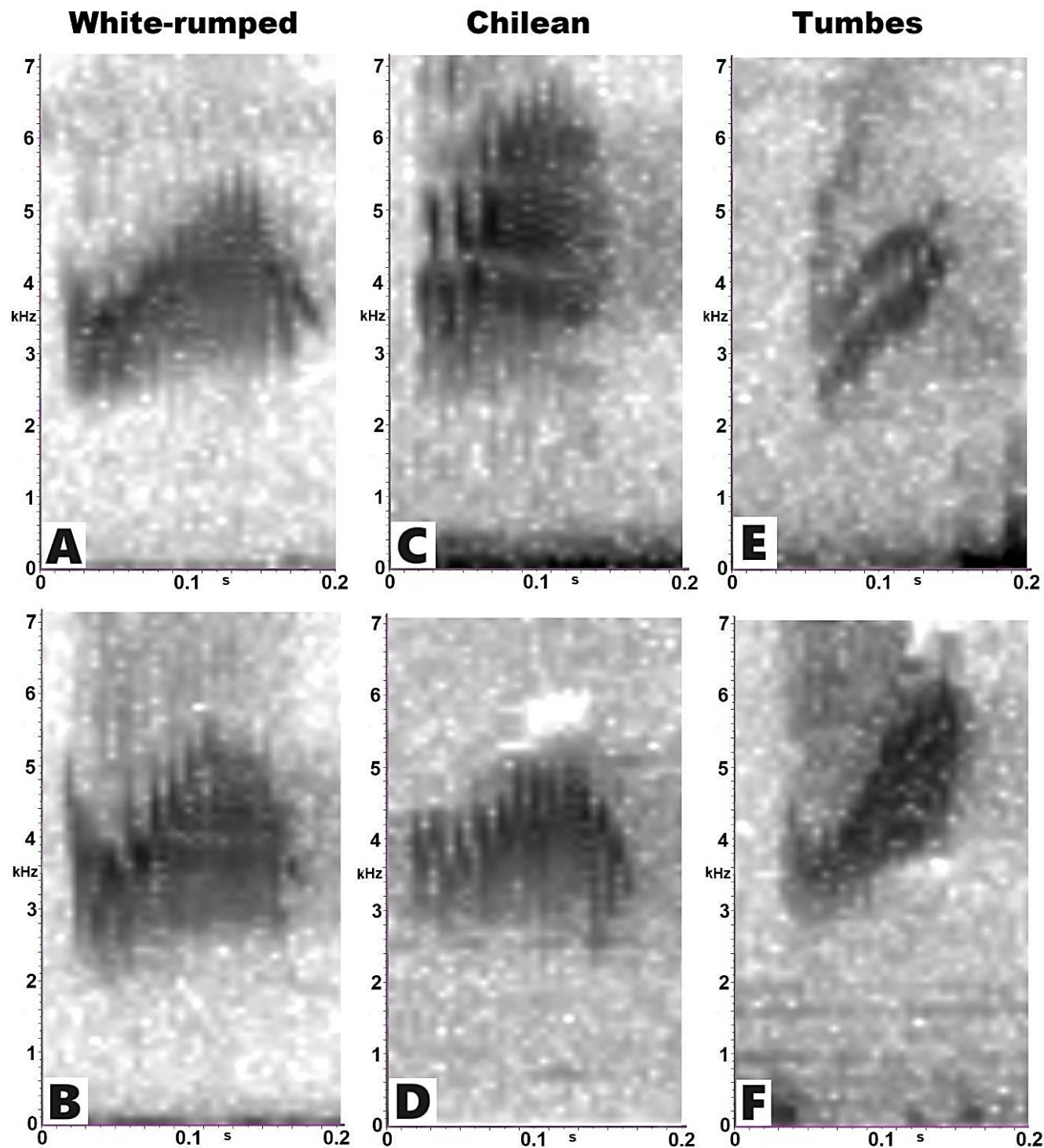


Figure 4. Sonograms of rising calls of White-rumped Swallow (left, A-B), Chilean Swallow (middle, C-D) and Tumbes Swallow (right, E-F). A. Madre de Deus de Minas, Minas Gerais, Brazil (Luiz Fernando Matos, 22/11/2020: XC656898). B. Mostardas area, Rio Grande do Sul, Brazil (Peter Boesman, 03/08/2005: ML295772 = XC230436). C. Virgen de las Misiones, Paso Córdova, Río Negro, Argentina (Natxo Areta, 02/05/2011: ML220393). D. Tapejara, Lagoa de Tamarana, Paraná, Brazil (Luiz Silva, 30/06/2021: ML351362831). E. Santuario Histórico Bosque de Pómac, Lambayeque, Peru (Fernando Angulo, 12/04/2007: XC12324). F. Río Alamor, La Ceiba, outside Zapotillo, Loja, Ecuador (Gary Rosenberg, 06/04/1992: ML73339=ML313324831).

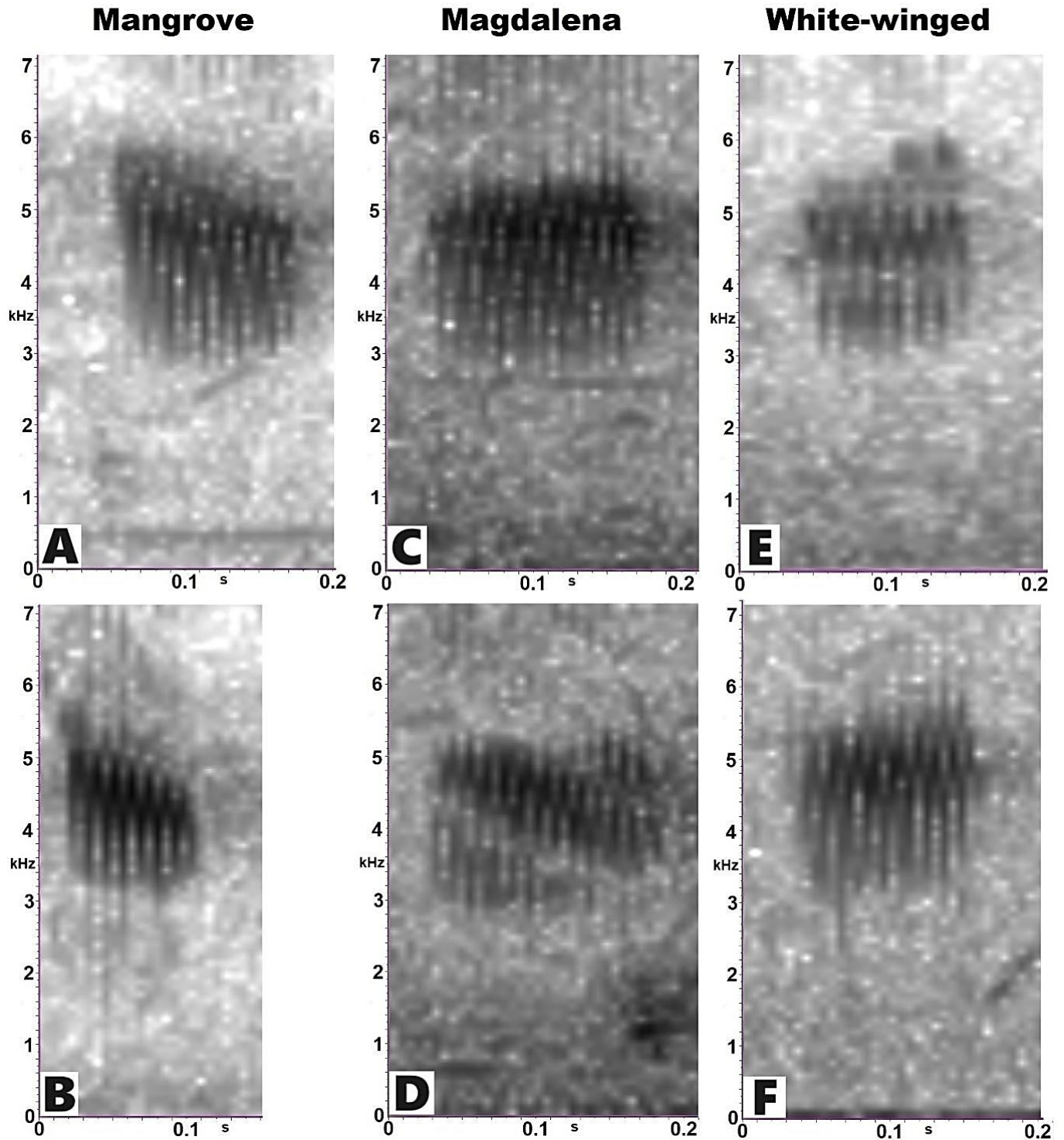


Figure 5. Sonograms of buzz calls of Mangrove Swallow (left, A-B), Magdalena Swallow (middle, C-D) and White-winged Swallow (right, E-F). A. & B. Hill Bank Field Station, Orange Walk, Belize (Rebecca Windsor, 18/04/2011: ML166513). C. & D. 2017 Hacienda La Estancia, Melgar, Tolima, Colombia (Thomas Donegan, 1/1/2017: XC942998). D features two birds vocalising simultaneously. E. São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brazil (Jeremy Minns, 19/12/1998: XC211445). F. Orinoco River islands, Amazonas, Venezuela (Peter Boesman, 28/03/1997: XC230431=ML287886).

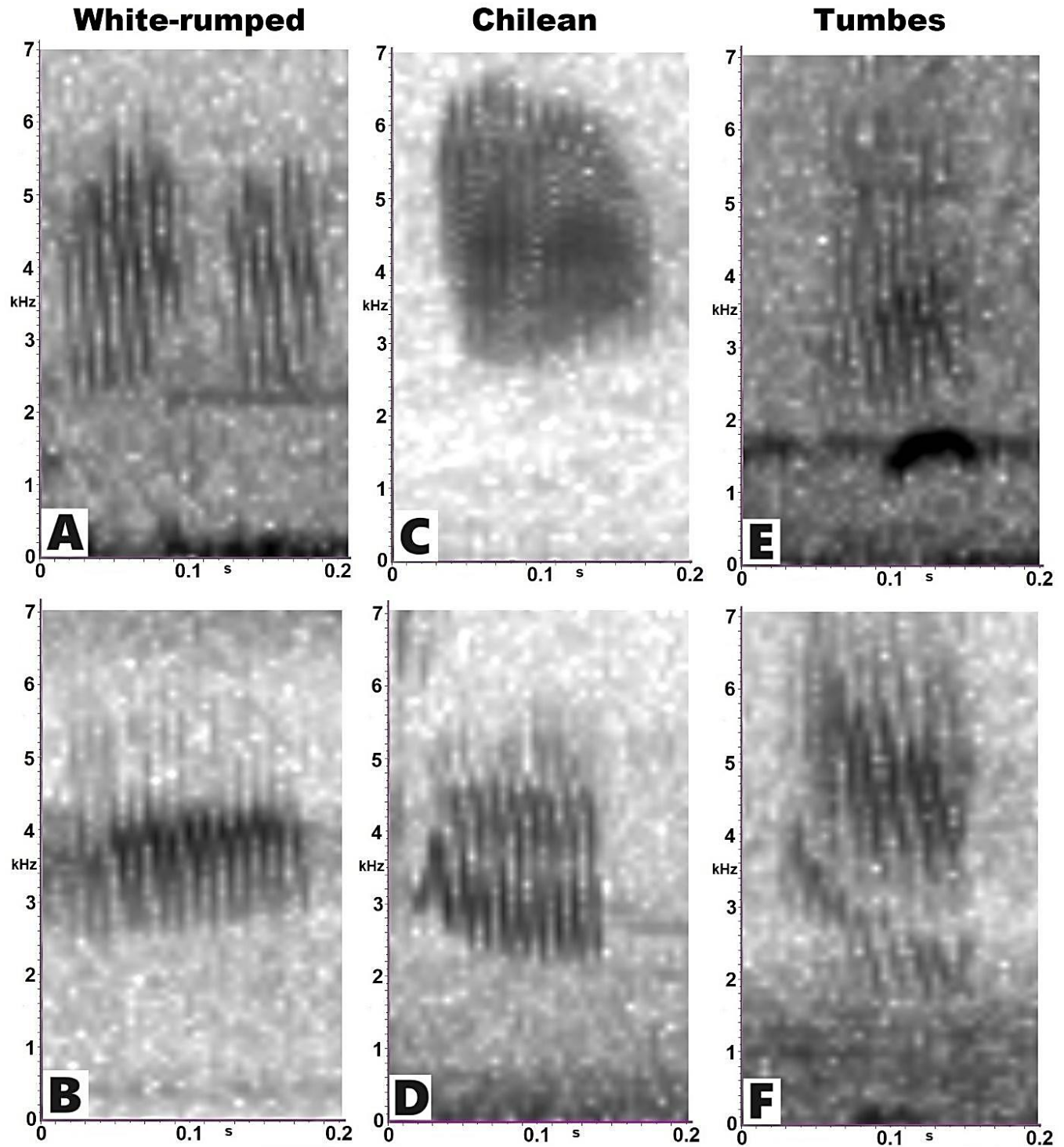


Figure 6. Sonograms of buzz calls of White-rumped Swallow (left, A-B), Chilean Swallow (middle, C-D) and Tumbes Swallow (right, E-F). A. RPPN Pontal da Barra, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil (Fernando Jacobs, 25/11/2007: XC17398). B. MONA da Lagoa do Peri, Estrada Sertão do Peri, Santa Catarina, Brazil (Fernando Farias, 15/01/2021: ML298074601). C. Lago Alumine (El Puente), Villa Pehuenia, Neuquen, Argentina (Bernabé López-Lanús, 20/01/2005: XC46816). D. Los Muermos, Los Lagos, Chile (Eduardo Quintanilla, 25/09/2023: ML609774458). E. Río Alamor, La Ceiba, outside Zapotillo, Loja (Gary Rosenberg, 06/04/1992: ML73339=ML313324831). F. Piura, N of Sullana, Peru (Paul Coopmans, 02/1999: XC264784).

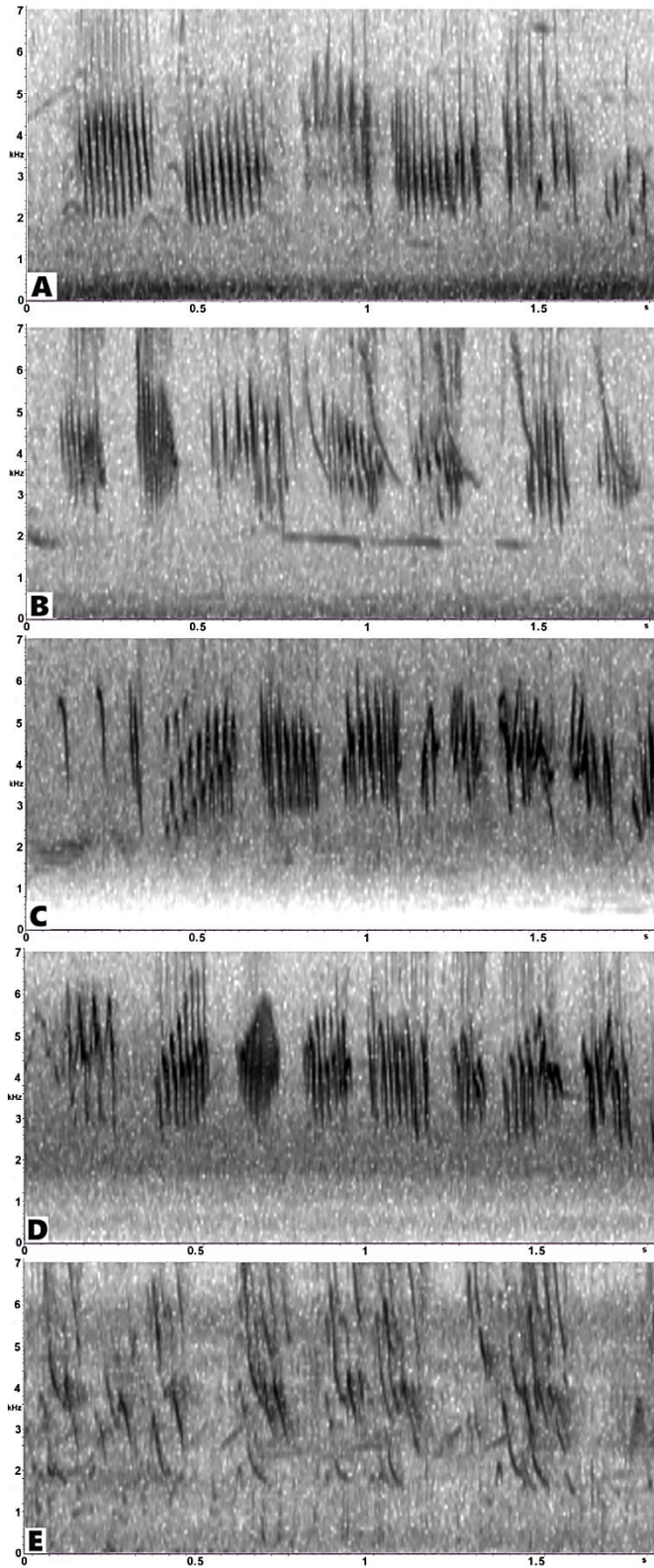


Figure 7. Chatter of White-rumped Swallow (A-B), Chilean Swallow (C-D) and unusual example of vocalizations similar to chatter in Mangrove Swallow (E). A. Puerto Piracuacito, Santa Fe, Argentina (Emilio Ariel Jordan, 03/11/2013: ML217742). B. Parque Nacional Serra da Canastra, São Roque de Minas, Minas Gerais, Brazil (Jeremy Minns, 30/10/2002: XC82410) (note an extract of a chatter approx. three times the length shown). C. Cueva del Mylodon, XII Región, Magellanes (Alvaro Jaramillo, 15/11/1999: XC60138). D. Termas de Chillan, VIII Región, Pinto, Ñuble, Chile (Peter Boesman, 01/12/2018: ML303627 = XC450171). E. Hill Bank Field Station, Orange Walk (Rebecca Windsor, 17/04/2011: ML166513).

Note A (second bout), C (after initial three chips) and D (second) all include examples of 'slow rising calls' towards the start. In D, the third call in the sequence is a (fast) rising call, in each case delivered within a 'Chatter' sequence.

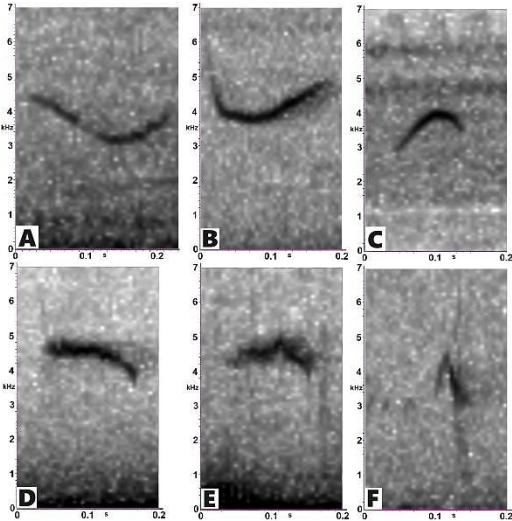


Figure 8. Whistles or call notes of Magdalena Swallow (A), White-winged Swallow (B-E) and a chip found within a Tumbes Swallow track (F). A. Malecón Puerta de Oro, Atlántico (Jason Vasallo, 06/01/2023: ML585771491). B. Hato Barley, Casanare, Colombia (Johnnier Arango, 27/10/2022: ML503990861). C. Serra do Ouro, Estação Ecológica de Murici, Murici, Alagoas, Brazil (Dante Buzzetti, 09/10/2002: XC504977). D. & E. Cachuela Esperanza, Beni, Bolivia (Joseph Tobias & Nathalie Seddon, 09/10/2005: XC74199). F. Santuario Historico Bosque de Pómac, Lambayeque, Peru (Daniel Lane, 06/08/2005: ML308401) (note: this kind of call requires confirmation; unclear if of this or another species).

Table 1. Overall vocal variation among *Tachycineta* Swallows across all vocalizations, measured in controlled effect sizes / diagnosability coefficients, following Donegan (2018). This shows the Euclidian summation of Tables 2A-D. A score of 4 or more, shown in bold and attained by all pairwise comparisons except one, reflects diagnosability in multidimensional space.

	White-winged	Mangrove	Tumbes	White-rumped	Chilean
Magdalena	5.15	4.88	6.32	5.89	6.17
White-winged		5.39	3.37	5.50	6.65
Mangrove			5.10	4.63	5.28
Tumbes				4.84	5.60
White-rumped					5.08

Table 2. Vocal variation in (A) rising calls, (B) buzzes, (C) slow rising calls and (D) chatter, among *Tachycineta* Swallows, measured in controlled effect sizes / diagnosability coefficients, following Donegan (2018). A score of 4 or more, shown in bold, reflects diagnosability in multidimensional space. Full details of each variable contributing to these scores is set out in App. 3. *n*=sample size for number of notes (NN).

A. Rising calls	White-winged (<i>n</i> =137)	Mangrove (<i>n</i> =96)	Tumbes (<i>n</i> =17)	White-rumped (<i>n</i> =72)	Chilean (<i>n</i> =35)
Magdalena (<i>n</i> =9)	4.46	4.76	5.28	5.43	6.04
White-winged (<i>n</i> =137)		5.07	3.03	5.17	6.62
Mangrove (<i>n</i> =96)			4.67	4.63	5.17
Tumbes (<i>n</i> =17)				4.71	5.13
White-rumped (<i>n</i> =72)					4.15

B. Buzzes	White-winged (<i>n</i> =52)	Mangrove (<i>n</i> =17)	Tumbes (<i>n</i> =11)	White-rumped (<i>n</i> =41)	Chilean (<i>n</i> =31)
Magdalena (<i>n</i> =29)	2.58	1.05	3.47	2.29	1.22
White-winged (<i>n</i> =52)		1.83	1.49	1.87	0.63
Mangrove (<i>n</i> =17)			2.04	0	0.92
Tumbes (<i>n</i> =11)				1.15	2.26
White-rumped (<i>n</i> =41)					1.44

C. Slow rising calls	Chilean (<i>n</i> =79)
White-rumped (<i>n</i> =71)	2.03

D. Chatter	Chilean (<i>n</i> =87)
White-rumped (<i>n</i> =91)	1.55

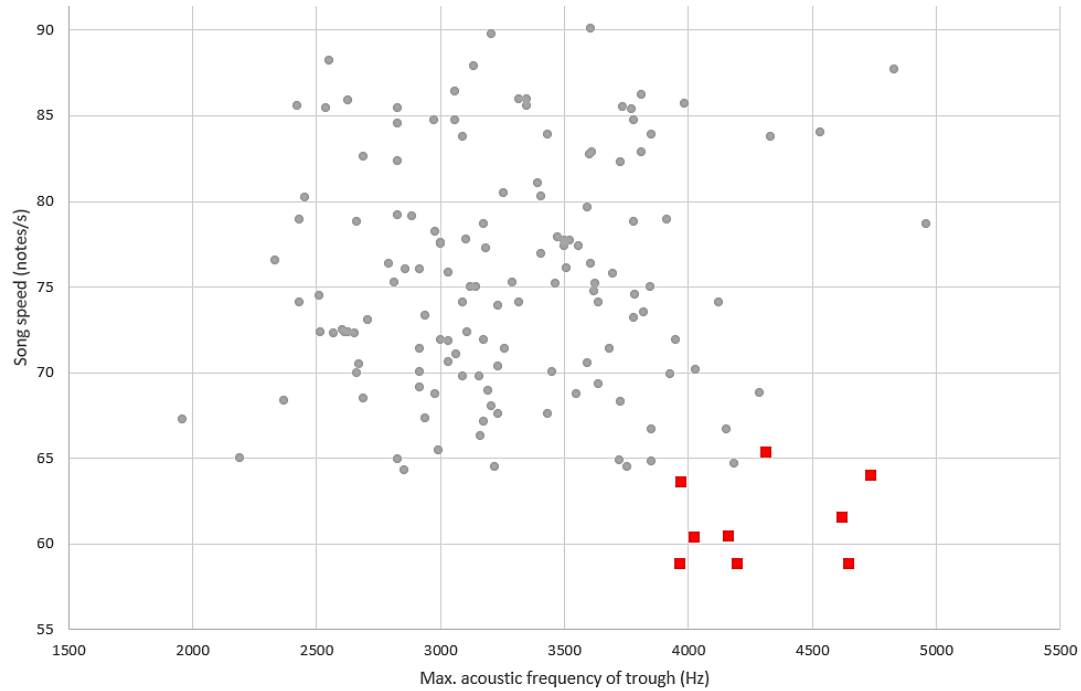


Figure 9. Scatter plot showing two most differentiated vocal variables for fast rising calls (max. acoustic frequency of trough (Hz) (score of 2.27, x-axis); and song speed (notes/s), score of 3.06, y-axis), as between White-winged Swallow (grey dots) and Magdalena Swallow (red squares).

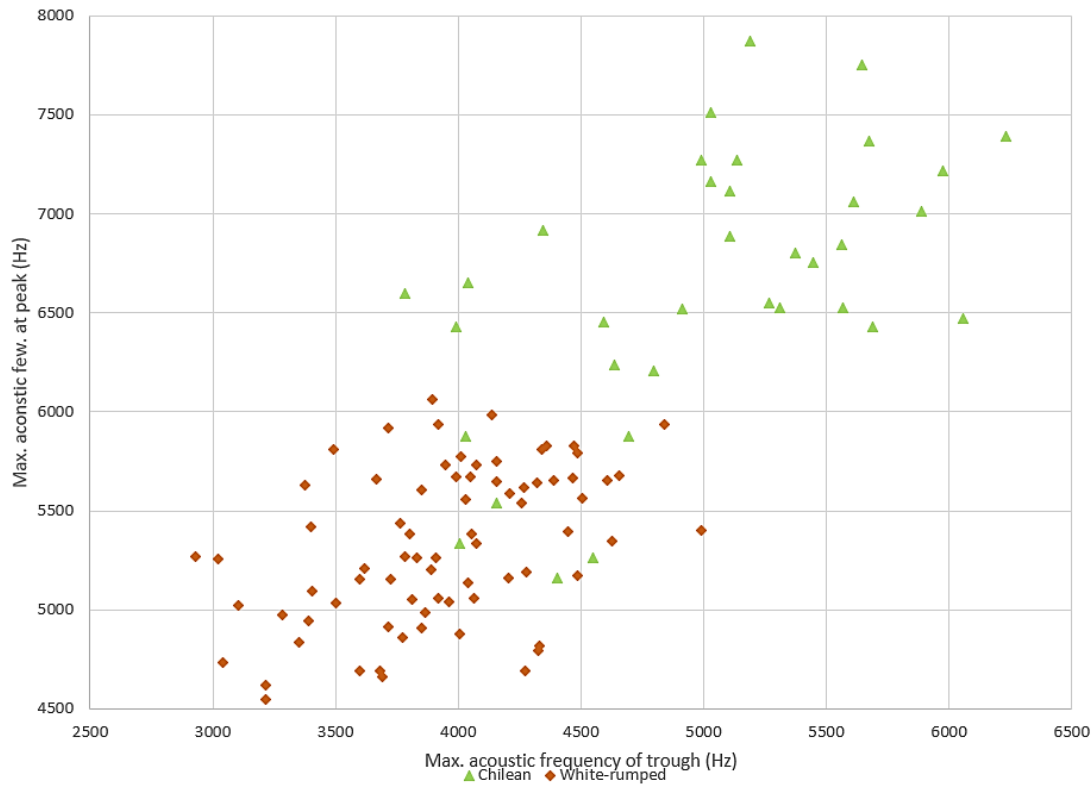


Figure 10. Scatter plot showing two most differentiated vocal variables for fast rising calls (max. acoustic frequency of trough (Hz) (score of 1.95, x-axis); and max. acoustic frequency of peak (Hz) (score of 2.47, y-axis), as between White-rumped Swallow (ochre rhomboids) and Chilean Swallow (green triangles). Note the reduced differentiation and greater extent of overlap as between these two recognized species for their most diagnosable vocal characters, compared to Magdalena vs White-winged Swallow in Fig. 9.

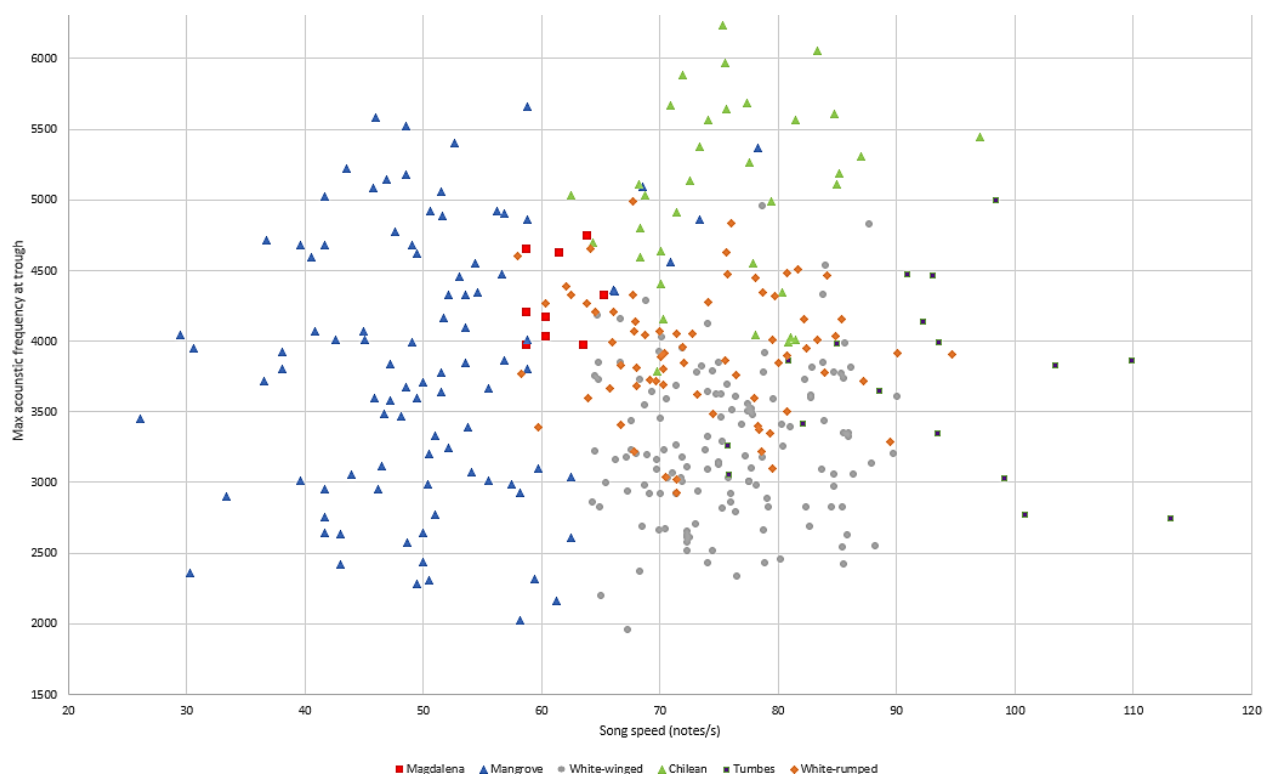


Figure 11. Scatter plot of the most varying acoustic frequency and speed variables for all taxa in the study: maximum acoustic frequency of trough (kHz) and song speed (notes/s), across all species. Note the axes are reversed compared to Fig. 9.

The only pairwise comparison for which the vocal sample did not demonstrate diagnosability in multi-dimensional space was that between White-winged Swallow and Tumbes Swallow. However, this may be a statistical anomaly, given the low sample size for Tumbes Swallow. Only the best quality recordings had sufficient resolution to allow measurement of its most distinguishable variable, song speed. If Bonferonni correction is removed from the analysis (an element of the method which particularly penalizes smaller sample sizes), this pair score over 4 for overall vocal differentiation. This pair are not even sisters in molecular studies ([Dor et al. 2012](#), [Brown 2019](#)) and have strong plumage and biometric differentiation (see below).

In addition to quantitative and diagnosable differences in measured vocal variables, there were noteworthy differences in vocal repertoire among *Tachycineta* swallows. Table 3 shows the frequency of occurrence of each kind of vocalization studied here, expressed as a percentage based on the number of sound recordings inspected, in which at least one example of this kind of vocalization was found. As discussed in the Introduction, all species give rising calls and buzzes. However, in only three species (White-winged, Tumbes and Mangrove) is the rising call the most frequent vocalization. In White-

rumped and Chilean Swallows, chatter and slow rising calls predominate, whilst in Magdalena Swallow buzzes predominate. Rising calls would nonetheless appear to be an important territorial or display call in all species. A 32% or 12% instance of fast rising calls in White-rumped Swallows or Chilean Swallows is likely to represent more or less similar frequency of occurrence over time as 65% in White-winged – a species which does not deliver chatters or slow rising calls at all and appears to be not as vocal or socially gregarious.

Several related populations show differences in vocal repertoire, either overall or in terms of the most common vocalization. The only and repeated exception is that of Tumbes versus White-winged.

Again, species rank would be supported for the Magdalena Swallow by considerations of vocal repertoire. Unusually, buzzes dominate as the most frequent vocalization of Magdalena Swallow, which is unique in the clade. The differentiation between White-winged and Magdalena Swallow is analogous to the situation between White-rumped and Chilean Swallows. White-rumped and Chilean Swallows also share the same overall vocal repertoire, but with chatter dominating in the former and slow rising calls in the latter.

Table 3. Vocal repertoire of *Tachycineta* Swallows. This table illustrates differences in vocal repertoire among species, identifying the predominant vocalization in each case, marked in bold. Note *n* is in most cases lower than the total number of catalogue serial numbers listed in App. 1, due to exclusion of recordings where: (i) there are duplication of recordings among archives; or (ii) archived recordings appear to be continuations of other recordings of the same individual. Numerous sound recordings include more than one kind of vocalization, meaning that the rows often add up to over 100%. The data do not necessarily mean that, e.g., 32% of White-winged Swallow vocalizations are actually fast rising calls. Probably, the frequency of such vocalizations is lower because chatter dominates all recordings. However, 35% of recordings include one or more such vocalizations. *n*=number of recordings inspected.

Taxon	Rising call	Buzz	Slow rising call	Chatter	Whistle
Magdalena Swallow (<i>n</i> =10)	30% (3)	80% (8)			10% (1)
White-winged Swallow (<i>n</i> =86)	66% (57)	49% (42)			9% (8)
Mangrove Swallow (<i>n</i> =43)	95% (41)	16% (7)		5% (2)	
Tumbes Swallow (<i>n</i> =7)	71% (5)	29% (2)			14% (1)
White-rumped Swallow (<i>n</i> =98)	32% (31)	16% (16)	34% (33)	91% (89)	
Chilean Swallow (<i>n</i> =135)	12% (16)	12% (16)	77% (104)	67% (90)	

Table 4. Differentiation in biometrics among *Tachycineta* Swallows as measured in controlled effect sizes / diagnosability coefficients, following [Donegan \(2018\)](#). A score of 4 or more, shown in bold, reflects diagnosability in multidimensional space. Full details of each variable contributing to these scores is set out in Appendix 5. *n*=sample size for wing length.

	White-winged (<i>n</i> =89)	Mangrove (<i>n</i> =34)	Tumbes (<i>n</i> =2)	White-rumped (<i>n</i> =20)	Chilean (<i>n</i> =14)
Magdalena (<i>n</i> =29)	1.75	3.06	7.27	5.20	5.29
White-winged (<i>n</i> =89)		4.32	9.78	4.97	5.68
Mangrove (<i>n</i> =34)			6.26	6.62	5.77
Tumbes (<i>n</i> =2)				8.56	7.56
White-rumped (<i>n</i> =20)					2.61

The predominance of buzzes versus rising calls in Magdalena Swallow is unlikely to be an artefact of sampling effort targeting these species, since none of the three archived recordings of Magdalena Swallow includes any rising calls, i.e. the only examples of rising calls were from my own recordings. Moreover, my relatively small study in the Magdalena valley resulted in an equal number of sound recordings containing buzzes, as that obtained from all archived sound recordings of White-winged Swallow by all sound recordists from the whole of Amazonia and was more than that in all archived sound recordings from the Atlantic region (see App. 2, section 6).

Biometrics

A list of specimens of Magdalena Swallow inspected is set out in App. 6. List of other specimens inspected is available from the author. Biometric data are set out in App. 4, with details of variables showing differentiation between each species pair shown in App. 5. Overall differentiation in biometrics between each species is summarized in Table 4.

Diagnosably distinct biometric differentiation was observed between all pairs of previously-recognized species, except Chilean vs White-rumped Swallow (2.61). The extent of variation is somewhat surprising because, in Hirundinidae, morphology is generally cohesive, driven by aerodynamic considerations ([Evans 1998](#), [Cuervo et al. 1996](#), [Buchanan & Evans 2000](#), [Rowe et al. 2001](#), [Hasegawa & Arai 2020, 2021, 2022](#), [Hasegawa 2023](#)).

Magdalena Swallow was diagnosable neither from Mangrove Swallow (3.06) nor White-winged Swallow (1.56), implying an intermediate population which is neither the former nor the latter, but more closely related to White-winged Swallow.

The biometric differentiation between Magdalena Swallow and Mangrove Swallow exceeded that between Chilean and White-rumped. Biometric variation between Magdalena and White-winged Swallow was less than that between Chilean and White-rumped Swallows, an opposite outcome to the vocal study. The proposed statistical test for species rank was therefore failed for Magdalena Swallow when using biometric data.

Table 5. Plumage differences among *Tachycineta* species.

Taxon	White lores	White markings on tertials	White markings on secondaries	White markings on secondary covers	Mantle color	Striations on underparts
Magdalena Swallow	Absent	Usually present on distal edges, can extend to tip, but occasionally absent	Usually prominent on innermost average 4 secondaries only but variable, can be absent to more extensive	Usually absent or vestigial, but occasionally present.	Usually navy blue, some with slight aquamarine tones. One specimen is aquamarine green-blue on the mantle.	Absent or barely visible
White-winged Swallow	Absent	Present and usually extensive on distal and proximal edges and tip, but variable.	Usually extensive with all secondaries marked, but variable.	Usually extensive but variable, can be absent or vestigial.	Usually aquamarine green-blue, but variable including dirtier greens generally in Atlantic and Cerrado regions with some examples of this in Amazonia, and some navy blue birds in north-west of range.	Absent or barely visible
Mangrove Swallow	Present	Usually present, but occasionally absent	Absent or innermost only	Usually absent or vestigial	Grenish blue	Absent or barely visible
Tumbes Swallow	Weak	Tipped distal edge, can be reduced to absent	Absent or vestigial	Usually absent or vestigial	Navy to greenish blue	Present
White-rumped Swallow	Present	Absent or weak, tips only	Absent or weak, tips only	Usually absent or vestigial	Grenish blue	Absent, but mid-chest is slightly dusky
Chilean Swallow	Absent (except on one specimen)	Absent or vestigial, tips only	Absent or vestigial	Usually absent or vestigial	Navy blue	Absent but mid-chest is dusky or greyish, two-tone



Figure 12. Specimens showing adult examples of all the *Tachycineta* species and populations discussed in this paper. Left to right: (i) Mangrove Swallow *T. albilinea* (Lion Hill, South of Panama, BMNH 85.3.24.101); (ii) Tumbes Swallow *T. stolzmanni* (Eteru, Peru, male, BMNH 1901.4.25.7); (iii) Magdalena Swallow *T. albiventer magdalanae* ('South America', unsexed, BMNH 84.5.14.65); (iv) near-totypotypical White-winged Swallow *T. a. albiventer* (Supernaam river, British Guyana, unsexed, BMNH 1922.3.5.3340); (v) White-winged Swallow Atlantic-Cerrado population (Ypanema, São Paulo, Brazil, male, BMNH 1904.7.8.45); (vi) White-rumped Swallow *T. leucorrhoa* (Argentina, female, BMNH 97.11.14.90); (vii) Chilean Swallow *T. leucopyga* (male, Espantillas, Argentina, BMNH 97.11.14.135). The dark underparts of Magdalena Swallow are unusual and seem likely due to dirt. Photographs by Thomas Donegan © Natural History Museum.

Plumage

Overall plumage variation between recognized species in this group generally is low (see Table 5; Fig. 12). Mangrove vs White-winged Swallow and White-rumped versus Chilean Swallow vary from each other in just one or two diagnosable characters in each case, with presence/absence of a white loreal marking being the most reliable field marking in each case. Differences in mantle coloration and extent of white in the wing are also observed. However, I found one Chilean Swallow specimen with a white loreal (BMNH 1946.49.472, Peulla, Todos los Santos, South Chile). This was collected well within the exclusive range of that species, so an unlikely hybrid and showing this feature to be non-diagnostic.

As regards the Magdalena Swallow, plumage characters were those which first inspired this study. Many individuals of the Magdalena Swallow have reduced or no white markings on the wing (examples in Figs. 1, 16–18, 20–22). Such markings are extensive in 'textbook' White-winged Swallows and the majority of birds can be identified on this basis. Principally, the differences are in the extent of white markings on the tertials, secondaries and wing coverts. In Magdalena Swallow, the greater coverts seldom include visible white markings; those birds which do have white edgings to such feathers generally have thinner edgings on fewer feathers compared to White-winged Swallows or do not have as extensively marked secondaries or tertials. In most Magdalena Swallows, the tertials are usually marked only on the distal margin (although in some cases it is more extensive). In contrast, in White-winged Swallows, most birds have extensively white tertials, including on both the distal and proximal sides and often with the entire tip and other exposed parts of these feathers being marked white (Figs. 11, 12, 16, 17). Fewer of the secondaries of Magdalena Swallow tend to be marked white and those which are marked tend to have less extensive markings also. Juveniles have brown base coloration in both Magdalena and White-winged Swallows, with similar wing markings to their respective adults (Figs. 1, 20–22).

Mantle coloration is almost universally navy-blue in Magdalena Swallow, with only a slight greenish tinge. In White-winged Swallows, blue-green shades predominate, although there is individual and geographical variation as discussed in Results – section (b), below.

Since Magdalena versus White-winged Swallow differ in extent of white on the wing and mantle coloration, but in each case non-diagnosably, this pair lacks a single presence/absence character for plumage which identifies the populations. As a result, they do not attain the same level of differentiation as that shown between 'good' species in the genus, a similar situation to that presented by biometrics.

Comparison of vocal and biometric with molecular differentiation

Pairwise comparisons for previously-recognized species showed moderate molecular (2–8%) and vocal variation (3–7 controlled effect sizes) (Figs. 13–14). The combined biometric dataset was a good correlate for molecular differentiation (Pearson $r=0.64$ versus all data; $r=0.53$ vs CytB, 0.76 vs ND2, $r=0.75$ vs ATPase), with tarsus length correlating against CytB ($r=0.66$) and ND2 ($r=0.64$) and wing length against CytB ($r=0.71$). Overall vocal variation did not correlate with molecular variation, either based on the vocal dataset as a whole or on the vocal sample for buzzes or rising songs. For voice, the only correlations were between: (i) frequency variation from start to end of rising songs (FVSE: $r=0.63$ and $r=0.72$ vs all data in [Whittingham et al. 2002](#) and [Cerasale et al. 2012](#) respectively; $r=0.71$ vs Cytochrome B in [Whittingham et al. 2002](#)); and (ii) frequency variation from trough to peak of rising songs (FVTP: $r=0.65$ vs Cytochrome B in [Whittingham et al. 2002](#)).

For voice, the situation with FVSE likely arises because there are only two species in which frequency increases then decreases in frequency (Chilean and White-rumped), which are related to one another and both give lower scores as between one another than those of other species, but higher scores versus most of the other species. In contrast, in the other species, frequency generally only increases in rising songs but to different degrees.

A plot of FVSE vs molecular differentiation is shown in Fig. 13, overall vocal versus molecular variation in Fig. 14 and biometric versus molecular data in Fig. 15. These illustrate the contrasting results whereby Magdalena vs White-winged Swallow would be expected to have comparable molecular variation to good species in the group based on voice, but fall short as regards biometrics.

Species scoring

Under [Tobias et al. \(2010\)](#) criteria, Magdalena Swallow vs White-winged Swallow scores for plumage (2?: up to 1 for reduced white feathering in secondaries and tertials; up to 1 for mantle coloration, it being unclear how 75% differentiation is measured in this system for plumage); voice (4: 2 for speed and 2 for max. trough frequency); and biometrics: (1 for tarsus length). Total c.7, clearly a borderline case.

Results – (b) variation within White-winged Swallow Voice

For voice, Magdalena Swallow stands out as the most different population within White-winged Swallow *sensu lato*. Comparing to differentiation of 4.46 of Magdalena vs White-winged Swallows as a whole, the most proximate llanos/Venezuela population held up at 4.81, W & S Amazonia scored higher at 6.15 and Guyana shield was lower and below the score for species rank at 2.96 (although with a smaller sample size) and Cerrado-Atlantic 5.55.

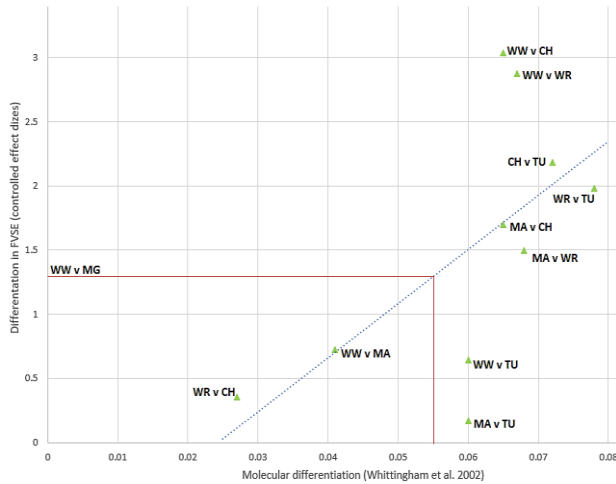


Figure 13. Scatter plot of pairwise overall molecular differentiation (per Cerasale *et al.* 2012, table 5) versus overall differentiation for acoustic frequency variation from start to end of rising call (FVSE). WW = White-winged Swallow; MA = Mangrove Swallow; TU = Tumbes Swallow; WR = White-rumped Swallow; CH = Chilean Swallow; MG = Magdalena Swallow. Blue dotted line is line of best fit. Red line shows FVSE for White-winged vs Magdalena Swallow and its intersection with the line of best fit.

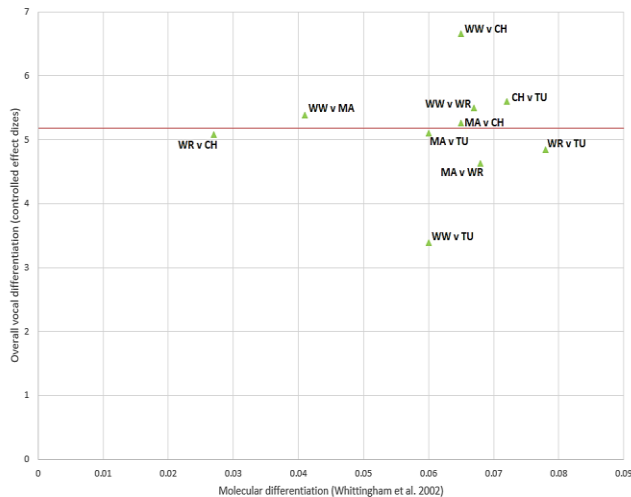


Figure 14. Scatter plot of pairwise overall molecular differentiation (per Cerasale *et al.* 2012, table 5) versus overall vocal variation as measured in controlled effect sizes. Acronyms as in Fig. 13. The red line shows vocal differentiation for White-winged vs Magdalena Swallow. These two variables were not correlated, so no line of best fit is shown.

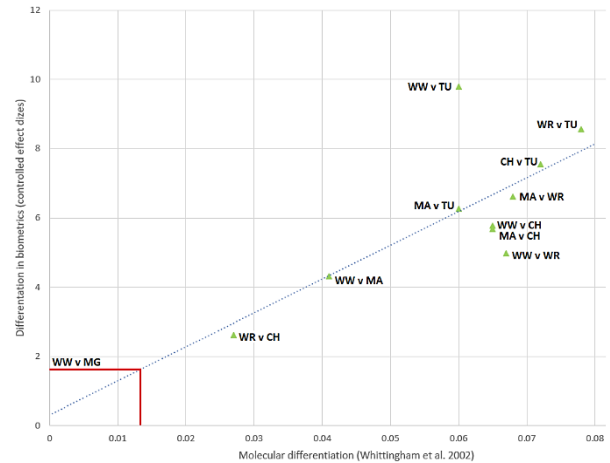


Figure 15. Scatter plot of pairwise overall molecular differentiation (per Cerasale *et al.* 2012, table 5) versus overall biometric differentiation in controlled effect sizes. Acronyms as in Fig. 13. Blue dotted line is line of best fit. Red line shows biometric variation for White-winged vs Magdalena Swallow and its intersection with the line of best fit, which contrasts with vocal results in Figs. 13-14.

Turning to Eastern populations, there is clearly geographical variation involved, but the differentiation is weak. Overall vocal differentiation among each pairwise comparison for Eastern populations was less than 2, which can be considered a bare minimum score for subspecies rank (Donegan 2018). Only marginal differences were observed between Guyanan and western Amazonian populations (1.49), resulting in weak vocal support for putative subspecies *aequatorialis*. Sample sizes for Maracaibo and Llanos-Venezuela are low (see Appendix 2), which likely results in zero scores for many variables; scores would be expected to attain greater definition with increased sample sizes. Amazonia versus Atlantic-Cerrado, which showed notable biometric and plumage differentiation (see below), scored only moderately for vocal variation.

Surprisingly, the most proximate (West Amazonia and Llanos) populations are more differentiated from Magdalena Swallow in voice. Guyana shield birds were closer. This leapfrog pattern might be a result of convergent evolution in different areas, or could suggest that limited contact via river deltas along the North coast of South America is more prevalent than contact across the Andes.

There are only two sound recordings from the Maracaibo basin, both from near-coastal localities in Falcón state. The first is a series of buzzes; the second is of buzzes with an unusual note shape (up-downstroke) and pace (50 notes/s), not seen in any other recording. The first recording is indistinguishable statistically from Magdalena Swallow, and has an overall decrease in frequency, which is more typical of that population and rarer east of the Andes (see App. 2). That the recording is

a repeated buzz (the predominant kind of vocalization for Magdalena Swallow but rarer in White-winged: see Table 3) is also noteworthy.

Biometrics

Biometric variation between White-winged Swallow populations showed a different pattern (see App. 4 for details of measurements and App. 5 for differentiation of each variable between populations). The Atlantic-Cerrado population was the most distinct, with scores approaching 2 against most other populations, largely driven by its longer tail length. The llanos-Venezuela and Maracaibo populations scored zero against most other populations, likely due to low sample size. Magdalena Swallow showed moderate biometric variation compared to other populations, mostly in tarsus length but also wing and bill lengths (App. 5).

Plumage

Individual variation in wing markings of White-winged Swallow has been commented upon by [Hellmayr \(1935\)](#)

and [Turner & Rose \(1989\)](#), who considered this largely a result of wear and abrasion. The white wing-margins of White-winged and, to a lesser extent Magdalena Swallow include mildly attenuated, extended barbs. Abrasion of these white barbs is clear in older specimens. However, this does not explain all morphological and geographical variation. An overall pattern of less extensive white wing markings in Magdalena Swallow is evident from specimens and photographic libraries. In White-winged Swallows, most birds include extensive white markings on both the inner and outer web of the tertials, although a small number of individuals are more like Magdalena Swallow with markings only on the distal margins. The number of secondaries and coverts which are marked and the extent of such markings also vary. Magdalena birds are predominantly non-extensively marked, with Eastern birds being predominantly extensively marked. No quantitative study of white wing markings was done here, since there is clearly overlap and no diagnosability would be shown.

Table 6. Vocal variation among populations of White-winged Swallows *Tachycineta albiventer*, measured in controlled effect sizes / diagnosability coefficients for rising songs only, following [Donegan \(2018\)](#). A score of 4 reflects diagnosability in multidimensional space. n=sample size for number of notes (NN).

A. Overall	Maracaibo	Llanos-Venezuela	Guyana shield	W & S Amazonia	Atlantic-Cerrado
Magdalena	0	4.81	2.96	6.15	5.55
Maracaibo		0	3.63	2.71	4.17
Llanos-Venezuela			0	0	0
Guyana shield				1.49	1.35
W & S Amazonia					0.85

B. Rising songs	Maracaibo (n=0)	Llanos-Venezuela (n=17)	Guyana shield (n=9)	W & S Amazonia (n=82)	Atlantic-Cerrado (n=40)
Magdalena (n=9)	/	4.48	2.46	5.24	3.76
Maracaibo (n=0)		/	/	/	/
Llanos-Venezuela (n=17)			0	0	0
Guyana shield (n=9)				1.49	0
W & S Amazonia (n=82)					0.85

C. Buzzes	Maracaibo (n=4)	Llanos-Venezuela (n=2)	Guyana shield (n=2)	W & S Amazonia (n=27)	Atlantic-Cerrado (n=21)
Magdalena (n=29)	0	1.25	1.17	2.28	2.89
Maracaibo (n=4)		0	3.63	2.71	4.17
Llanos-Venezuela (n=2)			0	0	0
Guyana shield (n=2)				0	1.35
W & S Amazonia (n=27)					0

Table 7. Biometric variation among populations of White-winged Swallows *Tachycineta albiventer*, measured in controlled effect sizes / diagnosability coefficients for rising songs only, following [Donegan \(2018\)](#). A score of 4 reflects diagnosability in multidimensional space. *n*=sample size, wing length.

	Maracaibo (<i>n</i> =2)	Llanos-Venezuela (<i>n</i> =11)	Guyana shield (<i>n</i> =22)	W & S Amazonia (<i>n</i> =42)	Atlantic-Cerrado (<i>n</i> =12)
Magdalena (<i>n</i> =29)	0	1.00	1.73	1.55	3.32
Maracaibo (<i>n</i> =2)		0	0	0	0
Llanos-Venezuela (<i>n</i> =11)			0	0	2.11
Guyana shield (<i>n</i> =22)				0	1.64
W & S Amazonia (<i>n</i> =42)					1.50

Another notable plumage feature which shows between-population and within-population variation is mantle coloration. In Magdalena Swallow, almost all individuals are a dark or navy shade of iridescent blue, with slight greenish tinges; one specimen had a green-blue mantle (AMNH 133912, Fig. 22(v)) and a few photographed birds show this coloration, but there is little individual variation.

Photographs of birds from the base of the Santa Marta mountains seem similar to other Colombian populations. Going clockwise around the Andes, the arid Guajira peninsula of northern Colombia and Maracaibo basin do not present ideal habitats for these riparian birds. There are few records from Guajira (only 5 photographs on [eBird 2024](#), despite the inclusion of this region on many birding tours), most being taken on the pier by the mouth of the río Ranchería at Riohacha. The species seems to be a rare breeder or vagrant in this region.

Turning East from La Guajira in Colombia to Zulía, Falcón, Lara and Yarucuy states in northern Venezuela, coastal birds remain predominantly navy blue on the dorsal and lack strong white wing markings, but some examples have more extensive white wing markings. The single specimen from this region (AMNH 150572, Tucacas, Falcón) has a greenish-blue dorsal, but lacks strong white wing markings. In the Yaracuy valley, there are examples with plumage of classic Magdalena Swallow (e.g. ML334281761 in Chivacoa) but also of classic Eastern plumage in the southernmost part of the valley (e.g. ML618972248, near Sarare). The Merida Andes overall seem to form a barrier of sorts between these darker-mantled birds and the llanos-Venezuela population, which have consistently aquamarine blue mantles. However, this is porous barrier, with intergradation evident via the Táchira depression (Catatumbo region, see below) and likely through Yaracuy valley and across the Caribbean coast.

Near the Táchira depression, specimens are mixed but most have the classic plumage of Eastern (llanos) birds (e.g. ML578503761). I found 6 specimens from North of this depression in the Catatumbo region (Norte de Santander) and lowlands East of Perijá in Venezuela (see App. 6, 'Specimens from Táchira, Catatumbo and

Maracaibo basin', nos. 1-6; Fig. 24). Three of them are juveniles. Of the three adults, two have more aquamarine mantles and extensive wing markings; one has reduced white in the wings and a bluish mantle. Of the juveniles, one has reduced white wing markings (Fig. 25(ii)) but the other two do not (Fig. 24). Birds along the coast are more predominantly of the Magdalena Swallow morphology, whilst those closer to the Táchira depression are mixed but predominantly of Eastern morphology (Figs. 24-25).

Looking further East, from the type locality of *albiventer* in French Guyana and throughout the Guyana shield to southern Amazonia, birds with an aquamarine mantle predominate, with extensive white wing markings, but some birds have more bluish-green mantles. Based on my studies of specimens at BMNH at AMNH, which have good series from (British) Guyana and western Amazonian localities in Colombia, Peru and Ecuador, dorsal coloration is not a diagnosable character for subspecies *aequatorialis*. I concur with Lawrence (1867b) that Amazonian birds generally have more extensive white wing markings and several specimens seem to have longer white flanges on the outer web of wing feathers than Guyanan birds on average, but populations overlap in these features.

In Amazonia, mantle coloration is more variable. Birds of the described morphology of subspecies *aequatorialis* have aquamarine blue/green mantles and extensive white wing markings; these morphotypes predominate. There are occasional examples in [eBird \(2024\)](#) from the western arc of Amazonia and the East slope in Colombia and Ecuador, of individuals with bluish dorsals approaching those of Magdalena Swallow (e.g. ML611314727 from South of the Táchira depression in Casanare) and also darker or muddier greens more typical of the Atlantic forest region (IAVH specimens, see next para.). This suggests limited contact with Magdalena Swallow around the Táchira depression or across the Andes, perhaps caused by wanderers.

Birds from the Atlantic and Cerrado regions have a different predominant mantle coloration, consistently being a more algal or dirty green shade, especially in the centre of the mantle (Figs. 12, 16). Some (but not all) specimens from this region also have narrow white

markings on the tail tips and remiges. Birds of this morphology have been collected throughout the East coast of Brazil (from Pernambuco South to São Paulo and Paraná states and inland to Goiás and the Pantanal). Atlantic and Cerrado birds approach the mantle coloration (and also measurements) of sympatric White-rumped Swallow (Fig. 12). Birds with this algal green dorsal are occasionally found in Amazonia too, in smaller numbers (e.g. IAVH 2713, Guainía; IAVH 1161, Vaupés), and at least one Amazonian bird had a white tail tip (AMNH 116856, Morelia, Caquetá, Colombia), so this feature is not diagnostic for Atlantic populations either.

Six specimens from the rio Negro in AMNH all have darker, bluer mantles, although not as dark as Magdalena Swallows. Examples with bluer mantles can also be found in eastern Venezuela (e.g. BMNH 1903.12.12.28 Guanoco, Venezuela: Fig. 6).

Most specimens (at least a 75% or more basis) can be identified as having features of one of the three regions

identified here based on mantle coloration: (i) (usually) blue-mantled West Colombia with reduced white wing markings, (ii) (usually) aquamarine-mantled Amazonia and (iii) greener-mantled Atlantic-Cerrado, which often have white tail tips. With care and experience, the marginally bluer-mantled aquamarine shades of the rio Negro and northern Venezuela population compared to other Amazonian birds can also be identified. However, none of these plumage characters is entirely diagnostic, suggesting contact.

Comparison with molecular variation

Dor *et al.* (2012) included four samples of Eastern White-winged Swallows, from Bolivia (2) and Peru (1) (W & S Amazonia region as defined here) and one from Venezuela (AMNH 2982: Rio Carapo, Guaikuinima Base Camp). Some genetic structure was observed, with the Venezuelan specimen (Guyanan shield region, as defined here) being embedded with Amazonian samples.



Figure 16. Specimens showing geographical variation in White-winged Swallow *Tachycineta albiventer* at BMNH © Natural History Museum. Left to right, typical individuals of Magdalena Swallow, northern Venezuela, Amazonian birds (three from Colombia, British Guyana and Peru) and Atlantic birds (Pernambuco, and two from SE Brazil). Note the navy blue of Magdalena Swallow, slightly darker blue (than other Eastern birds) of the northern Venezuelan specimen, lack of notable variation in Amazonian birds from Guyana to west Amazonia, and consistently greener dorsal of Atlantic birds. Left to right: (i) BMNH 84.5.14.65 ('South America', unsexed); (ii) BMNH 1903.12.12.28 (Guanoco, Venezuela, female); (iii) BMNH 1950.64.51 (Plaza Bonita, region of Macarena, Colombia, female); (iv) 1922.3.5.3342 (Great Falls, Demerara river, British Guyana); (v) BMNH 98.10.20.124 (Iquitos, Upper Amazon, Peru); (vi) BMNH 1903.12.15.83 (Pernambuco, Brazil, unsexed); (vii) BMNH 1904.7.8.45 (Ypanema, São Paulo, Brazil); (viii) BMNH 1912.12.12.25 (Rio Jaquia, Guassu, SE Brazil, female). The dark underparts of Magdalena Swallow are unusual and seem likely due to dirt. Photographs by Thomas Donegan © Natural History Museum.

[Brown \(2019\)](#) studied specimens from Guyana (Guyana shield), Brazil (AMNH-DOT-14553; Amazonia as defined here), Bolivia (LSUMZ 12680; Amazonia as defined here) and Paraguay (UMMZ 227529: Atlantic-Cerrado as defined here). Different analyses yielded different tree topologies, although generally with low support.

Denser molecular sampling of White-winged Swallow, with samples of Magdalena Swallow, would be needed to shed further light on the vocal and plumage variations discussed in this section.

Conclusions and discussion

In summary, the Magdalena Swallow stands out from other populations in its voice, with statistically significant but moderate biometric variation and 75%+ plumage variation from Eastern birds. The Atlantic-Cerrado population shows moderate biometric differentiation and 75%+ plumage differentiation from other Eastern populations, but only moderate vocal differentiation. Amazonian, Guyanan and llanos birds show small differences in plumages and voice, but do not attain the levels of differentiation at which subspecies limits are usually recognized.

Reported vagrancy or occasional occurrence of White-winged Swallow to Curaçao ([Voous 1985](#)) and (presumed) Magdalena Swallow to Panama (Seutin 1998, [Angehr et al. 2004](#)) and once up to 2,600 m elevation of Bogotá in the East Andes of Colombia ([eBird 2024](#)) shows that these birds will occasionally wander both geographically and elevationally. This is an expected long-term survival strategy for a species linked so closely in its ecology to water, where resources may be ephemeral.

Occasional ongoing contact between Magdalena and White-winged Swallows seems to be maintained across the Táchira depression and Yaracuy valley and perhaps the northern coast of South America. This may explain the strong but non-diagnosable differentiation in plumages, the diversity in plumage of White-winged Swallow mantle coloration in Amazonia and appearance of broadly fringed white-wings in some Magdalena Swallows.

Description of Magdalena Swallow

Taking into account vocal, biometric and plumage differentiation, it seems clear that an undescribed swallow, which has probably been observed by hundreds of bird-watchers and ornithologists and whose plumage features have been noted for almost a century, has for too long remained undescribed. This paper aims to rectify its undescribed status, by naming:

Tachycineta albiventer magdalенаe subsp. nov.

Magdalena Swallow Golondrina del Magdalena

Wyatt ([1871](#), p. 323) Lake of Paturia; Magdalena. Chapman ([1917](#), pp. 501-502) “An abundant bird in the Magdalena Valley”. Hellmayr ([1935](#), p. 71, footnote) “A single example from the Magdalena River”. Gochfeld et al. ([1980](#), p. 199) “*Tachycineta* sp.”. Turner & Rose ([1989](#), p. 101, under Mangrove Swallow *T. albilinea*) “a few unsubstantiated reports from Colombia...”. [Strewe \(2006\)](#) “*Tachycineta cyaneoviridis*”. Donegan et al. ([2009](#), p. 82), all materials within account discussing and entitled “Mangrove Swallow *Tachycineta albilinea*”. Donegan et al. ([2010a](#), pp. 44-45), within account discussing and entitled “Mangrove Swallow *Tachycineta albilinea*”: “aberrant or molting White-winged Swallow *Tachycineta albiventer*” and plate in fig. 11: “putative aberrant or molting White-winged Swallow *Tachycineta albiventer*” (reproduced here as Fig. 18D). McMullan et al. ([2018](#), p. 307) “*Tachycineta albiventer* ssp.” (“white on wings may be very limited”). McMullan et al. ([2021](#), p. 343) “*Tachycineta albiventer* ssp?” and right-hand plate, labelled “aves del norte y centro del país tienen mucho menos blanco”.

Holotype

ICN-UN 3865, an adult female collected at Tocahagua, dpto. Atlántico, Colombia (20 m above sea level) by A. Dugand & J.I. Borrero on 14 January 1947. Field no. DB-540. Illustrated in Fig. 17, third from left. According to [Paynter \(1997\)](#), this is a small lake on the Atlántico/Bolívar border in northern Colombia, also known as Ciénaga de Tocaguá (coordinates 10°38'N, 75°11'W).

Diagnosis

Exhibits all characteristics of the genus *Tachycineta*, being a slender and neat-looking American swallow, with blue upperparts, white underparts, forked tail and associated with water. In particular, it forms part of subgenus *Leucochelidon* [Brooke, 1974](#) due to its white rump, which contrasts markedly with the iridescent blue of the back and white edges to the middle and inner secondaries and predominantly South American distribution.

Compared to the nominate, allopatric White-winged Swallow *T. albiventer* found east of the Andes, its rising call is diagnosable by vocal variables in multidimensional space, being slower, having less of an increase in frequency through the call and being lower pitched (Tables 1-2; Apps. 2-3; Fig. 3). Also, buzzes (not rising songs as in White-winged) are the main and predominant kind of vocalizations (Table 3, Apps. 1-2). Most juveniles and adults of Magdalena Swallow can be distinguished from White-winged Swallow by their less extensive white wing patch, in particular absence of or reduced white markings in the tertials, secondaries and secondary coverts, almost universally navy-blue mantle coloration (versus typically aquamarine blue/green mantle in eastern

birds, but variable) (Table 5; Figs. 1, 16, 17) and shorter average tarsus, wing and bill lengths (Table 4; Apps. 4, 5), but none of these is diagnostic.

Differs from Mangrove Swallow in lacking white lores and bluer (less turquoise) mantle shade (Figs. 1, 16), these being the only plumage differences identified by Baird (1865, p. 299). In juveniles of Mangrove Swallow, the lores have a burnt yellow coloration, which feature is absent in juveniles of Magdalena Swallow (Fig. 1). Magdalena Swallow has average longer bill, tail, tail fork and wings (Table 4; Apps. 4, 5), as well as faster and longer rising calls with more individual notes (Tables 1-3; Apps. 2-3; Fig. 3).

Diagnosable from all other species studied here by voice and plumage, as set out in Tables 1-5, Apps. 2-5 and Figs. 3-12.

Description of the holotype

Color nomenclature follows Munsell Color (1977, 2000), except for soft parts. Bill entirely black. Top of head azure blue (closest to 2.5B 3/2 but iridescent). No supercilium or eye stripe. Neck, mantle, lower rump and tail coverts iridescent navy blue with slight greenish tinge (2.5B 4/4 but iridescent) on exposed distal parts of feathers, with white (Gley 1 8/N) on concealed basal sections of feathers and a miniscule fringe of grey (Gley 1 3/N) in the interface between blue and white coloration visible on most feathers. (Exposed white feather bases in the neck area give the appearance of a white nuchal collar, probably due to stretching during skin preparation. This was probably invisible in life, since such features are not observed in the field or photographs of live birds.) Rump white (Gley 1 8/N) with numerous visible dark feather shafts (rachis) giving the impression of thin streaking in this region. Tail feathers are dusky (5Y 2.5/1) with slight bluish tinge. Tail forked (8.5 mm maximum difference between longest outer-tail feather and shortest central tail feather). Underparts and underwing coverts uniform white (Gley 1 8/N), from the lower lores and chin to vent. Carpal dusky (5Y 3/1) with white fringe. Underwing covers white. Wing coverts darker blue compared to the scapulars and mantle, with a small white mark on innermost greater covert. Primaries are uniform dusky (5Y 3/1), except for a thin white distal edge to the base of the innermost primary. Tertiaries and secondaries dusky, except as noted. White wing patch conformed of markings on distal (trailing) edge of secondaries and tertiaries as follows

(numbering 9 as innermost tertiary or most proximal secondary): moderate white distal margin on proximal tertiary (9th secondary) extending to tip; moderate white margin on basal section of second and third tertiaries (8th and 7th secondaries), extending to a thin white fringe in the middle section to tip. Remaining secondaries compressed due to preparation of skin, 6th to 3rd secondaries marked with white distal margins extending to the tip, reduced on the second secondary and with a thin margin only on the basal outermost secondary. In the white, distal part of the secondaries, individual feather barbs become thicker and individually flanged, creating a moderate effect of additional volume. Measurements: wing chord 102 mm, tail 43 mm, tarsus 9.7 mm, bill from tip to cranium 11.3 mm, feathered bill 8.4 mm, bill width at nostrils 5.2 mm, bill depth at nostrils 3.1 mm.

Paratypes. See App. 6 and Figs. 16, 17, 20-23.

Variation in the series

As discussed under Results – Plumage, Magdalena Swallows vary in the extent of white in the wings. Some individuals have essentially no white markings at all (e.g. Figs. 1B, 18A-D, 20(ii), 20(iv, vi), 21(iii), 22(v)), whilst others have white edges to the greater coverts and up to half of each tertiary feather marked white (see Figs. 18G-I, 20(iv), 20(i)). A mid-point bird would have white fringes to the distal tertiaries, around half of the secondaries marked white distally but no markings on the outermost secondaries or wing coverts (Figs. 1A, 17(iii-iv), 18E-F, 20(i, v, vi), 21(ii, iv, v, vi, vii), 22(i-v)). Some birds with more marked tertiaries lack strong markings on the secondaries (Fig. 20(i)).

There are variations in mantle coloration. Juvenile specimens, and those photographed in the field, have a greyish-brown mantle and wing coloration (as is the case for White-winged Swallow) (Figs. 1C-D, 20(iv-vi), 21(vi-vii), 21(vi, vii), 22(v)). Such birds show overall reduced white markings in the secondaries compared to eastern juveniles (Fig. 1). As juveniles age, plumage briefly becomes a blackish, non-iridescent bluish color (e.g. ICN 20778: Fig. 17). Fully adult birds are beautiful shade of iridescent navy blue with a slight greenish tinge (Figs. 1-2, 17, 18, 20-22). The green or stronger aquamarine mantles, which dominate eastern populations (Figs. 1, 16, 17) were found in only one Magdalena Swallow specimen (Fig. 22(v)).



Figure 17. Two White-winged Swallows (left) and two Magdalena Swallows (right) including the holotype. Note darker or navy, less greenish-blue mantle, especially when viewed from side aspect (left) on Magdalena Swallow, and the reduced white wing markings of Magdalena Swallow (especially dorsally, top right). Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional, Bogotá (ICN). Left to right: (i) ICN 14785, Puerto Asís, Putumayo; (ii) ICN 3863, Tres Esquinas, Caquetá; (iii) ICN 3865, Tocahagua, Atlántico (holotype); (iv) ICN 20778, Islas del Rosario, Cartagena, Bolívar (a paratype). Photographs by Thomas Donegan.

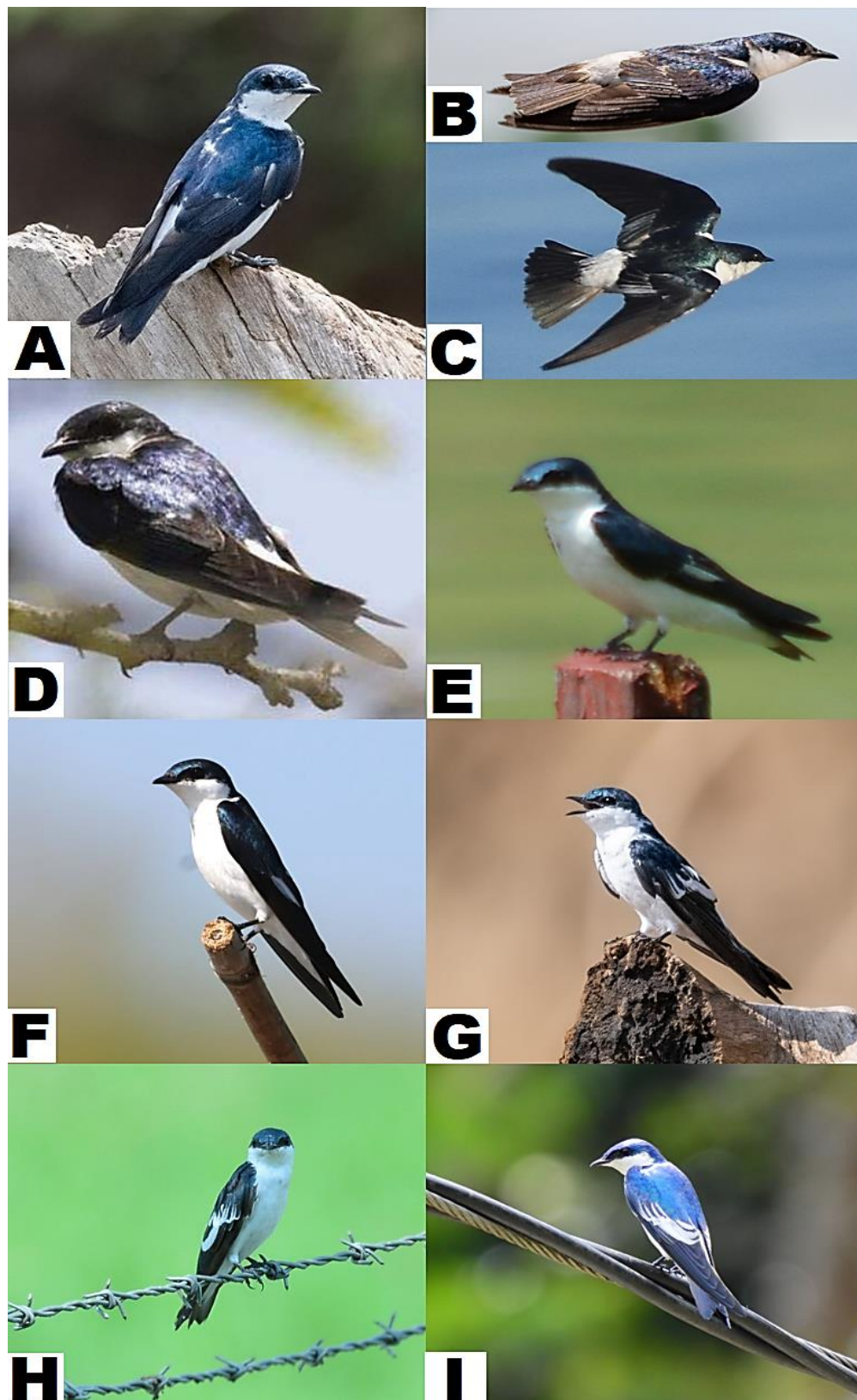


Figure 18. Collage of Magdalena Swallows, showing variation in wing markings. First, four birds with almost no white on the wing, two of them in flight. A. Reserva Costa Rica Antioquia, (Nestor Monsalve, 12 March 2023, ML551987511). B. Via Puerto Triunfo-Puerto Nare, Antioquia (Nestor Monsalve, 10 March 2023, ML545973881). C. Malecón Puerta de Oro, Atlántico (Jasan Vasallo, 6 January 2023, ML533164621). D. PNN Salamanca, Atlántico (R. Scanlon, March 2006, Mangoverde.com, previously published in [Donegan et al. 2010a](#), pp.44-45). Next, three mid-range or 'typical' birds. E. El Peñón, Girardot, Cundinamarca (T. Donegan, 31 December 2021). F. Ciénaga de Gambote Bolívar (Jorge Alcalá, 31 December 2022, ML519239713). G. Estación Cocoma, Antioquia (Nestor Monsalve, 10 March 2023, ML546288971). Finally, two highly marked birds with wing markings more similar to eastern populations. H. San Pablo, Tocaima, Cundinamarca (James Kamstra, 22 March 2023, ML562512161). I. Valdivia Rio El Pescado, Antioquia, Colombia (Edwin Múnera, 17 October 2022, ML498115911).

Etymology

The name *magdaleneae* refers to the Magdalena valley and river, which characterizes most of the subspecies' range. The Magdalena river is in turn named after Mary of Magdalene, a confidant of Jesus of Nazareth who according to historical accounts lived over 2000 years ago in present-day Israel. Mary is said to have witnessed Jesus' crucifixion and to have wept; her tears may have inspired the naming of Colombia's mightiest western river. This name is based upon 'magdalena' as a supposed first declension feminine noun in Latin, declined in the genitive singular. It is non-variable with respect to the gender of the genus in which it is placed.

Distribution

See Fig. 2. Common in riparian habitats in the entire río Magdalena valley from its headwaters to the coast and northern lowlands of Colombia west of the Andes and uppermost rios Cauca/Sinú drainages. No confirmed records in the Cauca valley (except the uppermost part downstream from the Andes), but some recent sight records in north-west Chocó ([eBird 2024](#)). Uncommon in the Guajira peninsula. The Colombian part of its distribution is as mapped for "ssp." in McMullan *et al.* (2018, p. 307) and for "spp?" by McMullan *et al.* (2021, p. 343).

Although typically a low elevation resident species, the Magdalena Swallow wanders occasionally and was recently observed at 2,600 m elevation in Bogotá ([eBird 2024](#)). It might use man-made water bodies such as lakes and reservoirs as stepping stones to reach higher elevations. White-winged Swallows recorded as a vagrant in Panama ([Seutin 1998](#), [Angehr et al. 2004](#)) are presumably referable to this subspecies.

Some specimens and photographs of birds in the Maracaibo basin are of the Magdalena Swallow phenotype, especially along the coast. The Táchira depression is here considered a region of intermediates with nominate populations.

Ecology

The new subspecies generally occurs at low elevations, near freshwater lakes, streams and slow-moving rivers. It is not usually found in fast-moving streams or rivers in their upper and more mountainous sections. White-winged Swallows have been considered an indicator species of forest main river channels and associated waterbodies ([Mistry et al. 2008](#)). They forage over water bodies and adjacent land. The new subspecies occurs on major rivers, including on the mighty Magdalena river itself throughout its entire length and the lower Cauca, Nechí and Sinú, as well as the complex of ciénagas in northern Colombia.

During my observations in Colombia, including in dptos. Cundinamarca, Tolima, Antioquia, Bolívar, Magdalena

and Santander, *T. a. magdaleneae* was usually observed perching at relatively low levels (up to c. 5 m from the ground) above relatively slow-moving parts of rivers (e.g. backwaters or eddies), lakes and ponds. Usually, birds are seen as singletons but sometimes two to four individuals would occur together, perhaps as pairs or family groups. Birds frequent natural perches, e.g. exposed branches of dead trees as well as man-made items, e.g. wires and metal or wooden installations such as boats and jetties. Individuals sally for insects, usually above the water. The new subspecies can be common in the right kind of modified freshwater habitats, so is not considered likely to be threatened or in decline. The availability of healthy slow-moving riparian habitats with adjacent tree growths or other perches and nesting sites would seem necessary for it to thrive.

The temporal activities of Magdalena Swallow were studied at some length, including in connection with repeated attempts to sound-record these birds, many of which had nil results. At dawn and before dusk, birds are not often visible and so may be at roost, possibly in nesting crevices or foliage. In Argentina, adult White-winged Swallows have been observed settling down for the night with a fully volant juvenile on small branches over a running stream ([Winkler 2006](#)). During the daytime, these swallows first tend to appear on one of their preferred perches at around 7:30 to 8 am. Only at El Imperio, where the resident pair frequented an exposed metal installation over a lake far away from potential predators, would the resident birds appear earlier and just after dawn.

White-winged Swallows are often considered to frequent a preferred perch. However, my observations of that species and Magdalena Swallow indicate a more complex behaviour. Pairs seem to claim a territory of 500 m or so linearly on a river or lake and will have as many as 3 or 4 preferred perches along that transect. Upon being disturbed or on foraging they may sally from and then alight back on the same perch or may alternatively fly further and land on a different one. Birds would stay close to water level and certainly below the level of any nearby canopy. In the mid-morning, from 9-11 or so, birds would forage by flying regularly over water using relatively short episodes of hawking, either starting and ending on the same perch or between one perch and another. At this time, it was more possible to obtain sound recordings, as birds seemed to call often in the air but also when perched, mostly with buzzes perhaps on successful catching of insect prey and especially when one bird came into close proximity to another. During these early to mid-morning hours, birds had high site fidelity towards this handful of preferred perches.

From late morning (c. 11am) onwards into the afternoon, swallows would still use perches as a base but would forage further afield, including over low over stunted

growth and grasslands and even golf courses, football pitches and parks adjacent to water bodies. When doing so, they would sometimes join other Hirundines, especially Grey-breasted Martin *Progne chalybea* and Southern Rough-winged Swallow *Stelgidopteryx ruficollis*. In the late afternoon to evening, the Magdalena Swallow would continue to feed with mixed swallow groups but higher above ground-level, up to 20-60 m high and up to hundreds of metres from water bodies. During these hours, birds would perch higher, e.g. on telegraph wires. I have also observed White-winged Swallows in Amazonia foraging away from major rivers, including into small nearby towns, during afternoon hours.

The Magdalena Swallow, like White-winged Swallow, probably nests mostly in crevices and holes, in rocks, tree branches and banks (Sick 1993). I found an active nest being used by a pair with juveniles close to fledgling age, of eastern White-winged Swallows at Caño Cristales in Meta in a rock crevice in early August 2023. Nests of *Tachycineta* are considered generally to be located in cavities, lined mostly with feathers and some foliage (e.g. Liljeström *et al.* 2009, Stager *et al.* 2012). Magdalena Swallow has been observed even to nest in unusual contexts and artificial constructs: Miller (1947, p. 370) observed birds attributable to the new subspecies nesting in crannies under the caves of a railway station in Huila; Mangrove Swallow has been observed nesting in the roof of a boat (Pineda *et al.* 2019) and an abandoned tyrant-flycatcher nest (Dyrce 2000).

Taxonomic rank

Whether or not to recognise the Magdalena Swallow at all taxonomically (and, if so, at which rank) proved vexing topics, resulting in the long time to publication, large data sets deployed and length of this paper. Vocal results imply that Magdalena Swallow is differentiated to the extent it should be recognized as a species. However, my sample is concentrated in the mid-Magdalena Valley (one Colombian coastal recording and none from the Cauca/Sinú) and only one Maracaibo recording was available, so this is a tentative finding. Based on Donegan (2018)'s methods to measure differentiation, Magdalena Swallow would be a species based on vocal differentiation but not even a subspecies (i.e. an unnamed geographical variant) based on biometrics. Using Tobias *et al.*'s (2010) species scoring, it would be a borderline species (see analysis above).

The situation with plumages means that species rank would be inappropriate. There are clear geographical variations between Magdalena and White-winged Swallows, but populations each side of the Andes are variable and overlap with one another to some extent. The zone of intermediates near the Táchira depression into Maracaibo is a broad region, although perhaps not in the context of the near-pan-continental distribution of White-

winged Swallow (*sensu lato*). Helbig *et al.* (2002) would regard Magdalena Swallow and White-winged Swallow as 'semispecies', with rank to be determined based upon the stability of the hybrid zone and the relative occurrence of 'parental' and/or hybrids in that zone. Unfortunately, the sample size from Maracaibo is small, especially of sound recordings, making this question difficult to assess and precluding any assessment which could reasonably arrive at any recommendation of species rank. Molecular data are also lacking.

Amadon (1949) and Patten & Unitt (2002) proposed a 75% diagnosis test for subspecies, which is here considered met by Magdalena Swallow for vocal and plumage characters but not biometrics. Remsen (2010) proposed a subspecies test requiring diagnosability in at least a single character, which is synonymous with a phylogenetic species definition and would be met here for vocal but not other characters.

Overall, the Magdalena Swallow is a distinct population occurring in a different geography from White-winged Swallows. Its voice and plumage indicate that it is neither White-winged nor Mangrove Swallow (e.g. Fig. 1), but more closely-related to the former. On the other hand, to pass off Magdalena Swallow as just an unnamed north-western extreme of a cline within White-winged would involve a mislabelling, and to lump Mangrove, Magdalena and White-winged Swallows into a single species, on the basis of limited introgression of the former, would be unwarranted. Subspecies rank remains a controversial category in general, but here seems the most appropriate treatment in the round for Magdalena Swallow.

Status of other *Tachycineta* species in northern and western Colombia

Following the description of the Magdalena Swallow, it is recommended that all sight records of other *Tachycineta* species in northern or western Colombia (other than some records of distinctive Voilet-green Swallow *T. thalassina* and Tree Swallow *T. bicolor* as vagrants) be reassessed.

Mangrove Swallow

This species must be retained on the Colombian list for reasons discussed below. However, it should no longer be regarded as the subject of any acceptable sight record. The account of Gochfeld *et al.* (1980) perfectly matches the Magdalena Swallow. All subsequently reported photographic records of Mangrove Swallow in Colombia, including that reproduced in Donegan *et al.* (2010a), various other photographs sent to the same authors when they managed the Colombia checklist and various corrected records in eBird (2024) clearly refer to the new subspecies. In this study, a 'Colombia' specimen of Mangrove Swallow *T. albilinea* was found (AMNH 500733: Fig. 19), bearing a typical label of such specimens from the Boucard collection. The borders of Colombia in 1891 included most of modern-day Panama. It is usually

considered that such specimens are not acceptable national records, since they lack a specific locality and could have been collected in another country, so they are usually placed in a hypothetical status (e.g. [Donegan et al. 2018b](#)).

[Donegan & Avendaño \(2015\)](#) reviewed some recent taxonomic studies involving 'Colombia' or 'Bogotá' specimens and noted that, for example, the type specimens of White-rumped Sirystes *Sirystes albocinereus*, Yellow-breasted Brush Finch *Atlapetes latinuchus simplex* and East Andean Antbird *Drymophila caudata* were probably collected in diverse locations: Amazonia (Eastern Colombia), Nariño or northern Ecuador and Boyacá or Santander (East Andes), respectively ([Hellmayr 1927](#), [Donegan 2013](#), [Donegan & Huertas 2006](#), [Isler et al. 2012](#)).

It seems likely that the majority of 'Colombia' trade specimens are of species which occur within Colombia's current national boundaries. In the past (e.g. [Hilty & Brown 1986](#)) double-digit numbers of bird species were known in Colombia only from these sorts of specimens. However, by 2009 with increasing fieldwork in the country, that number had fallen to five ([Donegan et al. 2009](#)) and there are now only two. [Donegan et al. \(2018b\)](#) recognized the following three species as confirmed in Colombia only from such trade specimens: Rufous Potoo *Nyctibius bracteatus* (subsequently confirmed in the Amazon region by [Carantón-Alaya et al. 2024](#)), Ruff *Calidris pugnax* (which like Mangrove Swallow is a plausible vagrant to northern Colombia) and Blue-mantled Thornbill *Chalcostigma stanleyi* (of which there is now a sight record: [Donegan et al. 2010a](#)). To these may be added Mangrove Swallow.



Figure 19. Mangrove Swallow specimen, labelled 'Colombia' (AMNH 500733). Photograph by Thomas Donegan.

One Magdalena Swallow specimen (AMNH 133917, paratype 35 in App. 6; Fig. 22(v)) is unique in the White-winged Swallow (*sensu lato*) series in having a clear pale loral marking. Another specimen in the same series (AMNH H13198) has a thinner loral marking. Such a loral stripe is generally considered a diagnostic plumage character of Mangrove Swallow. This specimen suggests that vagrancy could result in occasional introgression in northern Colombia, which would be consistent with the non-monophyly of these species reported by [Dor et al. \(2012\)](#).

Mangrove Swallow must therefore be retained on the Colombian checklist, but under relevant categories for species confirmed only from 'Bogotá' specimens. It seems likely to occur as a vagrant in the north of the country. Any acceptable record would need to be based upon a documented photographic or specimen record of a bird with a white loral and turquoise mantle, or a sound recording of the slower rising call of this species.

Bahama Swallow

[Strewe \(2006\)](#) reported a juvenile Bahama Swallow *T. cyaneoviridis* in northern Colombia (La Guajira). The observer is experienced and highly reliable, so this record must be taken seriously, but the observation was made and published prior to any publications with photographs of dark-winged swallows from western Colombia, which started in [Donegan et al. \(2010a\)](#). Magdalena Swallows are considered here an uncommon visitor or rare resident in La Guajira. [Strewe's \(2006\)](#) record is described as being a bird with a dark greyish back, white underparts and a contrast between the white underwing coverts, dark primaries and forked tail, all of which are consistent for immature *T. a. magdalenae* (e.g. the darker paratype shown in Fig. 17, fourth from left). It perched on a wire, which may have confused, but is here considered normal for Magdalena Swallow (see "Ecology"). No attempt was made by [Strewe \(2006\)](#) to identify his observed bird as against dark-winged White-winged Swallows. Possible confusion species discussed in his paper are other species with dark wings. This sole Colombian record of Bahama Swallow is considered inadmissible in light of the description here of Magdalena Swallow.

Violet-green Swallow

The sole record of *T. thalassina* is reported in [Hilty & Brown \(1986\)](#) based on observations by two experienced observers, R. Ridgely and B. Whitney at 2,200 m high in the Santa Marta mountains, an unlikely elevation and habitat for Magdalena Swallow.

Tree Swallow

Vagrancy of Tree Swallow is confirmed by a specimen collected in Pasto, Nariño by J.I. Borrero in 1950 (specimen no. ICN 3827) ([Hilty & Brown 1986](#)), which was not re-inspected here but is assumed correctly identified. This species has likely been mistaken in the

past for Magdalena Swallow and over-reported in Colombia. For example, a series of specimens at CSJ labelled as of Tree Swallow are in fact of Magdalena Swallow (App. 6, paratypes 5-7; Figs. 22(i-iii)). Past sight records of Tree Swallow from Riohacha, Guajira and PN Salamanca (in [Hilty & Brown 1986](#), all of which lack a detailed description and are localities where Magdalena Swallow occurs) seem dubious.

Acknowledgements

Rob Scanlon was one of the first persons to photograph the Magdalena Swallow in life and draw attention to the plumage of this population; I acknowledge his contributions as well as those of Chapman and Hellmayr. Initial discussions with Alvaro Jaramillo, F. Gary Stiles and Paul Salaman in cerca 2009-2010 led to the conclusion that these birds were related to White-winged Swallows and the commencement of further studies. I acknowledge all the sound recordists listed in Appendix 1 who shared their recordings on xeno-canto and [eBird \(2024\)](#) and the numerous photographers who shared their pictures on [eBird \(2024\)](#). Many thanks are especially due to Nestor Monsalve, Jasan Vasallo, Rob Scanlon, Jorge Alcalá, James Kamstra and Edwin Múnera for responding positively and allowing their photographs to be included in this paper. Thanks also to P. Tavares, Claudio Dias Timm, Judd Patterson / BirdsInFocus.com, Erik I. Johnson/National Audubon Society, Blanca Huertas, Paul Fenwick, André Zambolli and Richard Greenhalgh for allowing their photographs of other species to be included, especially to Blanca for taking photographs of White-winged Swallows during a trip to dpto. Meta. Paul Smith at Fauna Paraguay and Carlos Gussini kindly facilitated contact with some of the photographers. Frederick Sheldon shared some insights concerning published molecular studies of *Tachycineta*. Andrea Borrero, Paul Salaman, Alex Cortés and an anonymous reviewer kindly commented on the submitted manuscript. Thanks to the following persons for facilitating my visits and studies in museum bird collections: Gustavo Bravo, Sebastian Camilo Pérez Peña and Maria del Socorro Sierra Buitrago (IAVH), F. Gary Stiles (ICN-UN), Hein van Grouw (BMNH) and Paul Sweet (AMNH). Enrique Arbeláez Cortés kindly photographed and exchanged notes on specimens at UIS-AV. Andrea Bustamente Cadavid provided photographs and information on specimens at CSJ, with thanks to Julieth Cardenas (Museo La Salle, Bogota) for facilitating contact and also allowing me to check the MLS collection for any relevant materials. Serina Brady kindly provided photographs of specimens and biometric data from the series of Magdalena Swallow at CM. Mary Margaret Laura Ferraro provided photographs of a specimen at CUMV. Paul Salaman kindly took photographs of Magdalena Swallows during a visit to USNM; thanks to the curators there for facilitating that visit. Mary Hennen at the FMNH kindly supplied photographs of their series. Andrew Kratter kindly

photographed and took measurements of the specimen at UF. Libby Beckman kindly arranged and photographed the sole skeletal specimen and also provided photographs and measurements of specimens at MVZ. Martin Zimmerli at the Museum for Natural History, Neuchâtel and Gerald Mayr at the Senckenberg Research Institute provided photographs and information on 'Bogotá' specimens in those museums. Olivia Beavers of the World Museum, Liverpool kindly provided information on specimens there. Margarita Martinez kindly supplied data and photographs on specimens at COP.

References

- Amadon, D. 1949. The seventy-five per cent rule for subspecies. *Condor* 51: 250–258.
- Angehr, G. R., Christian, D. G. & Aparicio, K. M. 2004. A survey of the Serranía de Jungurudó, an isolated mountain range in eastern Panama. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 124(1): 51–62.
- Aristotle, c.350 B.C. *The history of animals*.
- Avendaño, J.E., Bohórquez, C.I., Rosselli, L., ArzuzaBuelvas, D., Estela, F.A., Cuervo, A.M. Stiles, F.G. & Renjifo, L.M. 2017. Lista de chequeo de las aves de Colombia: una síntesis del estado del conocimiento desde Hilty & Brown (1986). *Ornitología Colombiana* 16: 1–83.
- Baird, S.F. 1865. Review of American Birds in the museum of the Smithsonian Institution. Part 1. North and Middle American. *Smithsonian Miscellaneous Collections* 181. 450 pp.
- Biomap Alliance Participants (Darwin Initiative, Natural History Museum, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Conservation International & Conservación Internacional Colombia). 2006. *Base de Datos Darwin: proyecto BioMap base de datos de distribución de la avifauna Colombiana*.
- Boddaert, P. 1783. *Table des planches eluminées d'histoire naturelle de M. Daubenton*. Utrecht. 58pp.
- Bradley, J.E. & Ikawa, V.J. 2023. Kenyan records of an unnamed *Riparia martin* first discovered in the highlands of Ethiopia. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 143: 554–558.
- Brisson, M.-J. 1760. *Ornithologia sive synopsis methodica sistens avium divisionem in ordines, sectiones, genera, species, ipsarumque varietates*. Vol. 2. Jean-Baptiste Bauche, Paris.
- Brooke, R.K. 1974. Nomenclatural notes on and the type-localities of some taxa in the Apodidae and Hirundinidae (Aves). *Durban Museum Novitates* 10(9): 127–137.
- Brown, C.E. 2019. Phylogeny and evolution of swallows (Hirundinidae) with a transcriptomic perspective on Seasonal Migration. PhD thesis. *LSU Doctoral Dissertations* 4823.
- Buchanan, K.L. & Evans, M.R. 2000. The effect of tail streamer length on aerodynamic performance in the barn swallow. *Behavioral Ecology* 11(2): 228–238.
- Buffon, G. L. L. 1779. *Histoire naturelle des oiseaux*. Vol. 6. Imprimerie Royale, Paris.
- Cabanis, J. 1850. *Museum Heineanum*. Vol. 1. Die Singvögel. Ferdinand Heine, Halberstadt, viii + 234 pp.
- Cadena, C.D. & Cuervo, A.M. 2010. Molecules, morphology, ecology, and songs in concert: How many species is “*Arremon torquatus*” (Aves, Emberizidae)? *Biological Journal of the Linnean Society* 99: 152–176.
- Cadena, C. D., Córdoba C., S., Londoño, G. A., Calderón-F., D., Martín, T. E. & Baptiste, M. P. 2007. Nesting and singing behavior of Common Bush-Tanagers (*Chlorospingus ophthalmicus*) in South America. *Ornitología Colombiana* 5: 54–63.
- Carantón-Alaya, D., Portura, M. & Jaramillo, L.F. 2024. El Bienparado rufo *Phyllaemulor bracteatus* en la Amazonia colombiana: Revisión de registros, nuevas observaciones y aportes a su historia natural. *Ornitología Colombiana* 26: 2–9.
- Cerasale, D.J., Dor, R., Winkler, D.W. & Lovette, I.J. 2012. Phylogeny of the *Tachycineta* genus of New World swallows: Insights from complete mitochondrial genomes. *Molecular Phylogenetics & Evolution* 63(1): 64–71.
- Chapman, F.M. 1917. The distribution of bird-life in Colombia; a contribution to a biological survey of South America. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 36.
- Cuervo, J.J., de Lope, F., Møller, A.P. & Moreno, J. 1996. Energetic cost of tail streamers in the barn swallow (*Hirundo rustica*). *Oecologia* 108: 252–420 258.
- Del Hoyo, J. & Collar, N.J. 2016. *HBW and BirdLife International illustrated checklist of the birds of the world*, vol. 2. Lynx Edicions, Barcelona.
- Donegan, T.M. 2013. Vocal variation and species limits in the genus *Sirystes* (Tyrannidae). *Conservación Colombiana* 19: 11–30.
- Donegan, T.M. 2014. Geographical variation in morphology and voice of Three-striped Warbler *Basileuterus tristriatus*. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 134: 79–109.
- Donegan, T.M. 2016. The pigeon names *Columba livia*, '*C. domestica*' and *C. oenas* and their type specimens. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 136(1): 14–27.
- Donegan, T.M. 2018. What is a species? A new universal method to measure differentiation and assess the taxonomic rank of allopatric populations, using continuous variables. *Zookeys* 757: 1–67.
- Donegan, T.M. 2021. *Diagnosability and differentiation tests for taxonomists V1.1*. doi: 10.13140/RG.2.2.20554.70085
- Donegan, T. M. & Avendaño, J. 2010. A new subspecies of mountain tanager in the *Anisognathus lacrymosus* complex from the Yariquíes Mountains of Colombia. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 130: 13–32.
- Donegan, T. M. & Avendaño, J. 2015. 'Bogotá' type specimens of the hummingbird genus *Adelomyia*, with diagnosis of an overlooked subspecies from the East Andes of Colombia. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 135(3): 195–215.
- Donegan, T. M. & Huertas, B. C. 2006. A new brush-finch in the *Atlappetes latinuchus* complex from the Yariquíes Mountains and adjacent Eastern Andes of Colombia. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 126: 94–116.
- Donegan, T.M., Salaman, P.G.W. & Caro, D. 2009. Revision of the status of various bird species occurring or reported in Colombia. *Conservación Colombiana* 8: 80–86.
- Donegan, T.M., Salaman, P.G.W., Caro, D. & McMullan, M. 2010a. Revision of the status of bird species occurring in Colombia 2010. *Conservación Colombiana* 13: 25–54.
- Donegan, T.M., Avendaño, J.E., Briceño-L., E.R., Luna, J.C., Roa, C., Parra, R., Turner, C., Sharp, M. & Huertas, B. 2010b. Aves de la Serranía de los Yariquíes y tierras bajas circundantes, Santander, Colombia. *Cotinga* 32: 72–89.
- Donegan, T., Verhelst, J.C., Salaman, P., Cortés, O., Caro, D. & Quevedo, A. 2015 *Checklist of the Birds of Colombia 2015*. doi: 10.13140/RG.2.2.32146.25283

- Donegan, T., Verhelst, J.C., Salaman, P., Cortés, O., Caro, D. & Quevedo, A. 2016. *Checklist of the Birds of Colombia 2016/v7*. doi: 10.13140/RG.2.2.32146.25283
- Donegan, T., Ellery, T., Pacheco G., J.A., Verhelst, J.C. & Salaman, P. 2018a. Revision of the status of bird species occurring or reported in Colombia 2018. *Conservación Colombiana* 25: 4–47.
- Donegan, T., Verhelst, J.C., Salaman, P., Cortés, O., Ellery, T. 2018b. *Checklist of the Birds of Colombia 2018/v8*. doi: 10.13140/RG.2.2.33194.26567.
- Donegan, T.M., Córdoba-Córdoba, S., Socolar, J. & Peña, L.A. Submitted manuscript. Description of the Tamá subspecies of Slaty-crowned Antpitta *Grallaricula nana*.
- Dor, R., Carling, M.D., Lovette, I.J., Sheldon, F.H. & Winkler, D.W. 2012. Species trees for the tree swallows (genus *Tachycineta*): an alternative phylogenetic hypothesis to the mitochondrial gene tree. *Molecular Phylogenetics & Evolution* 65: 317–322.
- Dyrce, A. 2000. Nesting of the Mangrove Swallow (*Tachycineta albilinea*) in nests of the Rusty-margined (*Myiozetetes cayanensis*) and Social (*M. similis*) Flycatchers. *Ornitología Neotropical* 11: 83–84.
- eBird. 2024. *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: 9 May 2024).
- Echeverry-Galvis, M.A., Acevedo-Charry, O., Avendaño, J.E., Gómez, C., Stiles, F.G., Estela, F.A. & Cuervo, A.M. [2022]. Lista oficial de las aves de Colombia 2022: Adiciones, cambios taxonómicos y actualizaciones de estado. *Ornitología Colombiana* 22: 25–51.
- Evans, M.R. 1998. Selection on swallow tail streamers. *Nature* 394: 233–234.
- Gedeon, K. & Töpfer, T. 2023. Is there an undescribed martin (Hirundinidae: *Riparia*) in Ethiopia? *Bulletin of the African Bird Club* 28(1):27–36
- Gochfeld, M., Keith, S. & Donahue, P. 1980. Records of rare or previously unrecorded birds from Colombia. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 100: 196–201.
- Gmelin, J.F. 1789. *Systema Naturae*. Ed. 13, Vol. 1, pt. 2. Apud J.B. Delamollière, Lund.
- Gutiérrez-Pinto, N., Cuervo, A.M., Miranda, J., Pérez Emán, J.L., Brumfield, R.T. & Cadena, C.D. 2012. Nonmonophyly and deep genetic differentiation across low elevation barriers in a Neotropical montane bird (*Basileuterus tristriatus*; Aves: Parulidae). *Molecular Phylogenetics & Evolution* 64: 156–165.
- Hasegawa, M. 2023. Maneuverable flight evolved with forked tails and opportunities for extrapair mating in swallows and martins (Aves: Hirundininae). *bioRxiv* doi:10.1101/2023.12.02.569718
- Hasegawa, M. & Arai, E. 2020. Correlated evolution of biparental incubation and sexual tail monomorphism in swallows and martins (Aves: 442 Hirundinidae). *Evolutionary Ecology* 34: 777–788.
- Hasegawa, M. & Arai, E. 2021. Opposing population trends of fork-tailed swallows and reddish-coloured swallows in our changing world. *Journal of Evolutionary Biology* 34: 331–338.
- Hasegawa, M. & Arai, E. 2022. Extrapair mating opportunity explains the evolutionary transition between the presence and absence of tail ornamentation in swallows. *Evolutionary Ecology* 36: 899–913.
- Helbig, A.J., Knox, A.G., Parkin, D.T., Sangster, G. & Collinson, M. 2002. Guidelines for assigning species rank. *Ibis* 144: 518–525.
- Hellmayr, C. E. 1927. Catalogue of birds of the Americas and adjacent islands. *Field Museum of Natural History Publications, Zoological Series* 13(5).
- Hellmayr, C.E. 1935. Catalogue of birds of the Americas. *Field Museum of Natural History Publications, Zoological Series* 13(8).
- Hilty, S.L. 2003. *Birds of Venezuela*. Christopher Helm, London. 878 pp.
- Hilty, S.L. 2021. *Birds of Colombia*. Lynx & Birdlife International Fieldguides, Lynx Edicions, Barcelona. 608 pp.
- Hilty, S.L. & Brown, W.L. 1986. *A guide to the birds of Colombia*. Princeton University Press.
- Honkala, J. & Niiranen, S. 2010. *A birdwatching guide to South-East Brazil*. Portal do Bosque.
- Howell, S.N.G. & Webb, S. 1995. *A guide to the birds of México and Northern Central America*. Oxford Universidad Press.
- Hubbs, C.L. & Perlmutter, A. 1942. Biometric comparison of several samples with particular reference to racial investigations. *American Naturalist* 76: 582–592.
- Humphrey, P.S., Bridge, D., Reynolds, P.W. & Peterson, R.T. 1970. *Birds of Isla Grande (Tierra del Fuego)*. Smithsonian Institution. Washington D.C.
- ICZN (International Commission on Zoological Nomenclature). 1963. Brisson, 1760, Ornithologie: restriction to certain portions of that work of the validations granted under the plenary powers. *Bulletin of Zoological Nomenclature* 20: 343–344.
- Isler, M.L., Isler, P.R., Whitney, B.M. 1998. Use of vocalizations to establish species limits in antbirds (Passeriformes; Thamnophilidae). *Auk* 115: 577–590.
- Isler, M.L. & Whitney, B.M. 2007. Species limits in the genus *Thamnistes* (Aves: Passeriformes: Thamnophilidae): an evaluation based on vocalizations. *Zootaxa* 4291: 192–200.
- Isler, M. L., Cuervo, A. M., Bravo, G. A. & Brumfield, R. T. 2012. An integrative approach to species-level systematics reveals the depth of diversification in an Andean thamnophilid, the Long-tailed Antbird. *Condor* 114: 571–583.
- IUCN 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. www.iucnredlist.org
- Jaramillo A., Burke P. & Beadle D. 2003. *Birds of Chile*. Christopher Helm & A & C Black, London
- Kroodsma, D.E. & Pickert, R. 1984. Repertoire size, auditory templates, and selective vocal learning in songbirds. *Animal Behaviour* 32(2): 395–399.
- Lawrence, G.N. [1863.] (“1867a”). Catalogue of a collection of birds, made in New Grenada, by James McLeannan, Esq., of New York, with notes and descriptions of new species. Part IV. *Annals of the Lyceum of Natural History, New York* 8: 1–13.
- Lawrence, G.N. 1867b. Descriptions of six new species of birds of the families Hirundinidae, Formicariidae, Tyrannidae and Trochilidae. *Annals of the Lyceum of Natural History, New York* 8: 400–405.
- Liljeström, M., Schiavini, A. & Rebores, J. 2009. Chilean Swallows (*Tachycineta meyeni*) adjust the number of feathers added to the nest with time of breeding. *Wilson Journal of Ornithology* 121: 783–788.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema Naturae*, vol. 1. 10th ed. Laurentius Salvius, Stockholm.
- Linnaeus, C. 1766. *Systema Naturae*, vol. 1. 12th ed. Laurentius

- Salvius, Stockholm.
- Martinet, F. N., Daubenton, L. J. M., Daubenton, E.-L. & Buffon, G. L. L. 1765-1783. *Planches enluminées d'histoire naturelle*. 10 vols. Imprimerie Royale, Paris.
- McMullan, M. & Donegan, T.M. 2014. *Field guide to the birds of Colombia*. 2nd ed. Fundación ProAves, Bogotá.
- McMullan, M., Donegan, T.M. & Quevedo, A. 2010. *Field guide to the birds of Colombia*. Fundación ProAves, Bogotá.
- McMullan, M., Quevedo, A. & Donegan, T.M. 2011. *Guía de campo de las aves de Colombia*. Fundación ProAves, Bogotá.
- McMullan, M., Donegan, T., Pantoja-Pena, G., Tuncer-Navarro, T., Bartels, A. & Ellery, T. 2018. *Field guide to the birds of Colombia*. 3rd Ed. Rey Naranjo Editores, Bogotá.
- McMullan, M., Donegan, T., Calderón, J., Cortés-Herrera, O., Cardozo, N. & Reyes, J.J. 2021. *Guía de Campo de las Aves de Colombia*. McMullan Birding Publishers, Cali, Colombia.
- Meyen, F.J.F. 1834. Beiträge zur Zoologie gesammelt auf einer reise um die erde 4. Vögel. *Verhandlungen der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher* 16 Supplement 1: 59–124.
- Meyer de Schauensee, R. 1951. The birds of the Republic of Colombia (Continued). *Caldasia* 5: 873-1112.
- Meyer de Schauensee, R. 1964. *The birds of Colombia and adjacent areas of South and Central America*. Academy of Natural Sciences, Philadelphia.
- Miller, A.H. 1947. The tropical avifauna of the Upper Magdalena Valley, Colombia. *Auk* 64(3): 351-381.
- Mistry, J. Berardi, A. & Simpson, M. 2008. Birds as indicators of wetland status and change in the North Rupununi, Guyana. *Biodiversity & Conservation* 17: 2383-2409.
- Mlíkovský, J. & Frahnert, S. 2009. Nomenclatural notes on Neotropical swallows of the genus *Tachycineta* Cabanis (Aves: Hirundinidae). *Zootaxa* 2209: 65-68.
- Munsell Color. 1977. *Color charts for plant tissues*. GretagMacbeth LLC, New York.
- Munsell Color. 2000. *Munsell® soil color charts*. GretagMacbeth LLC, New York.
- Patten, M.A. & Unitt, P. 2002. Diagnosability versus mean differences of Sage Sparrows subspecies. *Auk* 119: 26–35.
- Paynter, R. A. 1997. *Ornithological gazetteer of Colombia*. 2nd Ed. Mus. Comp. Zool., Cambridge, MA.
- Philippi, R. A. 1902. *Figuras i descripciones de aves Chilenas*. Anales del Museo Nacional de Chile, vol. 15A. 114 pp.
- Pineda, L. Oliva, A. & Girón, L. 2019. Un evento inusual de anidación de la Golondrina Manglera (*Tachycineta albilinea*) en El Salvador. *Boletín SAO* 28: 19-23.
- Podos, J., Southall, J. A. & Rossi-Santos, M. R. 2004. Vocal mechanics in Darwin's finches: correlation of beak gape and song frequency. *Journal of Experimental Biology* 207: 607–619.
- Quiñones, F.A. 2019. *An illustrated field guide to the birds of Colombia*. Puntoaparte Bookvertising, Colombia. 212 pl.
- Remsen, J.V. 2010. Subspecies as a meaningful taxonomic rank in avian classification. *Ornithological Monographs* 67: 62–78.
- Remsen J.V., Areta, J.I., Bonaccorso, E., Claramunt, S., Del-Rio, G., Jaramillo, A., Lane, D.F., Robbins, M.B., Stiles, F.G., & Zimmer, K.J.. 2024. *A classification of the bird species of South America*. Louisiana State University.
- Restall, R., Rodner, C. & Lentino, M. 2006. *Birds of northern South America*. Christopher Helm, London.
- Rheindt, F. & Ng, E.Y.Z. 2021. Avian taxonomy in turmoil: The 7-point rule is poorly reproducible and may overlook substantial cryptic diversity. *Ornithology* 138(2): 1-11.
- Ridgely, R.S. 1976. *A guide to the birds of Panama*. Princeton University Press.
- Ridgely, R.S. & Greenfield, P.J. 2001. *The birds of Ecuador*. Cornell Univ. Press, Ithaca.
- Ridgely, R.S. & Gwynne, J.A. 1989. *A Guide to the Birds of Panama: with Costa Rica, Nicaragua, and Honduras*. Princeton University Press, Princeton.
- Ridgely, R.S. & Tudor, G. 2009. *The birds of South America, passerines*. Christopher Helm, London.
- Robbins, M.B., Rosenberg, G.H., Sornoza Molina, F. & Jacome, M.A. 1997. Taxonomy and nest description of the Tumbes Swallow (*Tachycineta [albilinea] stolzmanni*). *Ornithological Monographs* 48: 609-612.
- Rodner, C., Lentino, R.M., & Restall, R.L. 2000. *Checklist of the birds of northern South America*. Yale University Press.
- Rowe, L.V., Evans, M.R. & Buchanan, K.L. 2001. The function and evolution of the tail streamer in hirundines. *Behavioral Ecology* 12(2): 157–163.
- Salaman, P., Donegan T., Cuervo A. & Ochoa, J. 1999. Birds – Aves. In Salaman P.G.W. & Donegan T. (eds.) Rapid Biodiversity Assessments and Conservation Evaluations in the Colombian Andes: northeast Antioquia & highlands of Serranía de los Churumbelos. *Colombian EBA Project Report Series* 2: 17-22 & 36-39.
- Salaman, P., Cuadros, T., Jaramillo, J.G. & Weber, W.H. 2001. *Lista de chequeo de las aves de Colombia*. Sociedad Antioqueña de Ornitología, Medellín.
- Salaman P., Donegan, T. & Caro, D. 2007. Listado de avifauna colombiana. *Conservación Colombiana* 2 Suplemento, 85 pp.
- Salaman, P., Donegan, T. & Caro, D. 2008. Listado de Aves de Colombia 2008. *Conservación Colombiana* 5: 1-79.
- Salaman P., Donegan, T. & Caro, D. 2009. Listado de Aves de Colombia 2009. *Conservación Colombiana* 8: 3-79.
- Salaman, P., Donegan, T.M. & Caro, D. 2010. *Checklist of the birds of Colombia*. Fundación ProAves, Bogotá.
- Salvin, O. 1863. Descriptions of thirteen new species of birds discovered in Central America by Frederick Godman and Osbert Salvin. *Proceedings of the Zoological Society of London* 1863: 186-192.
- Scalper, P.L. & Hudson, W.H. 1888. Argentine Ornithology. Vol. 1. Porter, London.
- Schulenberg, T.S., Stotz, D.F., Lane, D.F., O'Neill, J.P. & Parker, T.A. 2007. *Birds of Peru*. Princeton University Press, Princeton.
- Seutin, G. 1998. Two bird species new for Panama and Central America: White-whiskered Hermit *Phaethornis yaruqui* and White-winged Swallow *Tachycineta albiventer*. *Cotinga* 9: 22–23.
- Sheldon, F.H., Whittingham, L.A., Moyle, R.G., Slikas, B. & Winkler, D.W. 2005. Phylogeny of swallows (Aves: Hirundinidae) estimated from nuclear and mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics & Evolution* 35: 254-270.
- Sick, H. 1993. *Birds in Brazil: a natural history*. Trans. W. Belton. Princeton University Press
- Stager, M., Lopresti, E., Pratolongo, F.A., Ardia, D.R., Caceres, D., Cooper, C.B., Iñigo-Elias, E.E., Molina, J., Taylor, N. & Winkler, D.W. 2012. Reproductive biology of a narrowly endemic *Tachycineta* swallow in dry, seasonal forest in coastal Peru. *Ornitología Neotropical* 23: 95–112.

Steinheimer, F.D. 2005. The whereabouts of pre-nineteenth century bird specimens. *Zoologische Mededelingen, Leiden* 79-3(5): 45-67.

Stiles, F.G. & Skutch, A.F. 1989. *A guide to the birds of Costa Rica*. Comstock Publishing Associates & Cornell University Press.

Strewe, R. 2006. Primer registro de la Golondrina de Bahamas *Tachycineta cyaneoviridis* para suramérica. *Boletín Sociedad Antioqueña de Ornitología* 16: 54-58.

Sykes, P.W., Atherton, L.S., Gardler, M. & Hintermister, J.H. 2004. The first Mangrove Swallow recorded in the United States. *North American Birds* 58(1): 4-11.

Tobias, J.A., Seddon, N., Spottiswoode, C.N., Pilgrim, J.D., Fishpool, L.D.C. & Collar, N.J. 2010. Quantitative criteria for species delimitation. *Ibis* 152: 724-746.

Turner, A. & Rose, C. 1989. *Swallows and martins. An identification guide and handbook*. Christopher Helm.

Vieillot, J.L.P. 1818. *Nouveau dictionnaire d'histoire naturelle appliquée aux arts, à l'agriculture, à l'économie rurale et domestique, à la médecine, etc. Par une Société de naturalistes*

et d'agriculteurs. Nouv. Édn. Vol. 21.

Van Perlo, P. 2009. *A field guide to the birds of Brazil*. Oxford University Press.

Voous, K.H. 1985. Additions to the Avifauna of Aruba, Curaçao, and Bonaire, South Caribbean. *Ornithological Monographs* 36: 247-254.

Wetmore, A. 1926. Observations on the birds of Argentina, Paraguay, Uruguay and Chile. *US National Museum Bulletin*. 133: 1-448.

Whittingham, L. A., Slikas, B., Winkler, D.W. & Sheldon, F.H. 2002. Phylogeny of the tree swallow genus, *Tachycineta* (Aves: Hirundinidae), by Bayesian analysis of mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics & Evolution* 22: 430-441.

Winker, K. 2021. An overview of speciation and species limits in birds. *Ornithology* 138(2): 1-27.

Winkler, D.W.W. 2006. Roosts and migrations of swallows. *Hornero* 21: 85-97.

Wyatt, C.W. 1871. Notes on some birds of the United States of Columbia. *Ibis* 1: 319-335.

Appendix 1: sound recordings studied

Magdalena Swallow

Fast rising calls:

COLOMBIA. Hacienda La Estancia, Melgar, Tolima (Thomas Donegan, 06/01/2016: XC942997=original file no. of recording LS110524; 01/01/2017: XC942998=LS110673). El Peñon, Girardot, Cundinamarca (Thomas Donegan, XC943004=LS111586: 31/12/2023).

Buzzes:

COLOMBIA. Girardot, Cundinamarca (Pere Sugranyes, date not known but prior to upload date of 22/06/2016: ML718593, ML718594). XC942997=LS110524 (as above). XC942998, XC943000 (both = LS110673; both, as XC942998 above). XC943003-5, XC943009 (all, as XC943004 or above = LS111584, LS111596-7). XC943011=LS111600, XC943013=LS111601) (both, as XC943004, but 01/01/2024).

Whistles:

COLOMBIA. Malecón Puerta de Oro, Atlántico (Jason Vasallo, 06/01/2023: ML585771491).

Maracaibo population

Buzzes:

VENEZUELA. Ciénaga de Moturo, Falcón (Francisco Contreras, 04/02/2024: ML614419372).

Other:

VENEZUELA. ML616436634 (as ML614419372, but 24/03/2024; has unusual note shapes).

White-winged Swallow

Fast rising calls:

Llanos-Venezuela

COLOMBIA. Caño Orosi, Finca Candalayes, Vereda Candalayes, Trinidad, Casanare (Oscar Humberto Marín Gómez & Juan Pablo López, 15/07/2012: XC244958). Las Brisas, Maní, Casanare (Cristian A. Ramirez-Alvarez, 28/12/2020: ML608335123). Punto de conteo 34, Casanare, (David Ricardo Rodriguez Villamil, 21/08/2024: ML623952263).

VENEZUELA. Maracay, Lake Valencia, Aragua (Paul A. Schwartz, 14/03/1966: ML66680). Hato Corozal, Isla Ruende, Barinas (Paul A. Schwartz, 18/05/1964: ML66679).

Guyana shield

VENEZUELA. Villa Lola area, Bolívar (Peter Boesman, 06/08/2003: XC230432=ML292286).

GUYANA. Kuyuwini River, Upper Takutu-Upper Essequibo (Davis Finch, 13/11/1999: ML106405).

FRENCH GUIANA. Maripasoula, Grand Inini (Alexandre Renaudier, 06/10/2011: XC88480). Marais Leblond, Cayenne (Brice de la Croix, 26/06/2020: XC583588).

West and South Amazonia

COLOMBIA. Piamonte, Cauca (Mauricio Cuellar Ramirez, 23/06/2021: XC660138).

ECUADOR. Sani Lodge, Sucumbíos (Jerome Fischer, 18/05/2019: XC475351, XC475352). La Selva Jungle Lodge, North bank Río Napo, Sucumbíos (John V. Moore, 11/1993: XC259256, XC259257; Niels Krabbe, 22/01/1992: XC243135=ML242118). Sacha Lodge, Sucumbios (Daniel Lane, 24/02/2009: XC94866). Kapawí area, left bank Río Pastaza, Pastaza (Niels Krabbe, 25/10/1996: XC243134=ML244208). Laguna Añangu, Napo Wildlife Center, South bank Río Napo, Orellana (John V. Moore, 5/2005: XC259258).

PERU: Río Javari, Lago Santo Antonio, Loreto (Jeremy Minns, 20/09/2003: XC82095). Laguna Juanacha, Ucayali (Oscar Johnson, 22/08/2019: ML176570171). Cocha Cashu, Manu National Park, Madre de Dios (Ted Parker, 20/09/1982: ML29972; Lewis Kibler, 08/08/1986: ML39462, ML39468; Joseph Tobias & Nathalie Seddon, 18/09/2001: XC64227; Blaine Carnes, 27/08/2018: ML124889671). Cocha Salvador, Manu National Park, Madre de Dios (Lewis Kibler, 06/08/1986: ML37326). Cocha Camungo, Canopy Platform, Madre de Dios (Daniel Lane, 07/07/2010: ML392620661).

BOLIVIA. Flor de Oro, Noel Kempff Mercado NP, Santa Cruz (A. Bennett Hennessey, 05/10/2001: XC3275, ML110731).

Campamento La Torre, Santa Cruz, Bolivia (Ted Parker, 25/05/1991: ML80571).

BRAZIL. São Gabriel da Cachoeira, Amazonas (Jeremy Minns, 19/12/1998: XC211444, XC211445). Barreira do Campo, Rio Araguaia, Santana do Araguaia, Pará (Dante Buzzzetti, 28/04/2004: XC522735). Pousada Praia Alta e Entorno, Tocantins (Josep del Hoyo, 04/08/2011: ML203899461). Palm, Praia da Graciosa, Tocantins (Iza Alencar, 19/06/2022: ML462212521). Reserva Ecológica Cristalino, Trilha de Castaneira, Mato Grosso (Curtis Marantz, 18/11/1997: ML88904). Poconé--Pousada Piuval, Mato Grosso (Brian Henderson, 23/08/2016: ML143936401).

Atlantic-Cerrado

BRAZIL. Potengi, Sítio Pau Preto, Ceará (Luciano Bernardes, 02/04/2016: ML254524871). Belmonte, Bahia (Fernando Igor de Godoy, 29/03/2017: XC421906). Cond Veredas Piatã, Bahia (Ben Phalan, 21/06/2019: ML172083851). Praia do Gamela, Sirinhaém, Pernambuco (Mauricio Cabral Periquito, 27/09/2009: XC39387). Transpantaneira-Rio Pixaim, Pantanal, Mato Grosso do Sul (Miguel Castelino, 14/11/1990: XC60900, XC60901). Rio Sucuriú, Três Lagoas, Mato Grosso do Sul (Dante Buzzzetti, 22/07/2022: XC580186). Setor Samambaia, mata seca, perto da UFG-Agronomia, Goiânia-Goiás (Jayrson Araujo de Oliveira, 11/11/2019: XC506682). Chácara Jayrson, Santa Rita do Novo Destino, Goiás (Jayrson Araujo de Oliveira, 21/01/2020: XC522421; 14/07/2020: XC577510; 08/09/2021: XC674369; 15/06/2022: XC732842; 11/07/2022: XC737499). Goiânia, Goiás (Nunes D'Acosta, 14/07/2022: XC737573, XC737574, XC737575, XC737576). Sacramento, Lagoa dos Patos, Minas Gerais (Márcio Repenning, 16/03/2013: ML199163). Arealva, São Paulo (Fernando Igor de Godoy, 30/01/2017: XC705069). Jaboticabal--Ponte Velha do Rio Mogi-Guaçu, São Paulo (João Souza, 23/01/2021: ML300590191). Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade, São Paulo (Carlos Otávio Gussoni, 01/07/2022: ML463973311). Londrina, Paraná (João Menezes, 26/07/2006: XC6708). Parna do Iguaçu, Trilha do Poço, Preto, Paraná (Marcelo da Rocha, 23/12/2022: ML515982871). Campo Mourão, Paraná (Luiz C. Silva, 05/11/2015: XC292344).

Buzzes:

Llanos-Venezuela

COLOMBIA. XC244958 (as above).

Guyana shield

VENEZUELA. Orinoco River islands, Amazonas (Peter Boesman, 28/03/1997: XC230431=ML287886).

GUYANA. Honey Pond, Karanambu Ranch (Charlie Vogt, 19/03/2010: XC46202). ML106405 (as above).

West and South Amazonia

COLOMBIA. Playón Rio Ortegua, Vereda Canelos, Caquetá (Mauricio Cuellar Ramirez, 29/12/2021: XC695081). XC660138 (as above).

ECUADOR. XC243134=ML244208, XC243135, XC475352 (all, as above).

PERU: Puerto Maldonado, Tambopata Reserve, Madre de Dios (Ted Parker, 03/10/1981: ML24135). Los Amigos Biological Station (CICRA), Madre de Dios (Dale Forbes, 04/11/2022:

ML506251161). ML124857061 (as ML124889671). ML124857271 (as ML124889671). ML124761021 (as ML124889671, 23/08/2018). ML37326, ML39468, ML176570171, ML392620661, XC82095 (all, as above).

BOLIVIA. ML80571 (as above).

BRAZIL. Cristalino Jungle Lodge, Mato Grosso (Andrew Spencer, 05/10/2009: XC47989). Gaúcha do Norte, Mato Grosso (Guilherme Melo, 26/09/2020: ML286351621). XC211444 (as above). XC211445 (as XC211444).

Atlantic-Cerrado

BRAZIL. RVS Mata do Buraquinho, João Pessoa, Paraíba (Antônio Cláudio C. Almeida, 16/07/2017: XC382021). Curaçá, Bahia (Juan Mazar Barnett, 28/01/1997: XC15335). Palmas--Parque Cesamar, Tocantins (Iza Alencar, 19/06/2022: ML460885731). Ponte das Laranjeiras, Pirai, Rio de Janeiro (Ricardo Gagliardi, 27/12/2019: XC549190). XC577510 (as above). XC731352, (as XC674369, but 11/06/2022). ML199163, ML172083851, ML254524871, ML463973311, XC6708, XC60900, XC421906, XC674369, XC732842, XC737573, XC737574, XC737575, XC737576 (all, as above).

Whistles:

Llanos-Venezuela

COLOMBIA. Hato Barley, Casanare, Colombia (Johnnier Arango, 26/10/2022: ML500758891, 27/10/2022: ML503990851, ML503990861).

West and South Amazonia

ECUADOR. Pastaza (Christiana Fattorelli, 8/10/2023: ML609750381)

BOLIVIA. Cachuela Esperanza, Beni, Bolivia (Joseph Tobias & Nathalie Seddon, 09/10/2005: XC74199).

BRAZIL. Presidente Figueiredo, Amazonas (Gabriel Leite, 30/09/2010: XC119308).

Atlantic-Cerrado

BRAZIL. Serra do Ouro, Estação Ecológica de Murici, Murici, Alagoas (Dante Buzzzetti, 06/10/2002: XC500640; 09/10/2002: XC504977).

Mangrove Swallow

Rising calls:

MEXICO. Guásimas, Guaymas, Sonora (Richard E. Webster, 08/05/2018: XC449271). Topolobampo, Ahome, Sinaloa (Isain Contreras Rodríguez, 04/03/2020: XC531834, XC531835, XC531836, XC531840; 25/03/2020: XC538378; 03/06/2020: XC564899, XC564901; 20/04/2020: XC549239; 17/06/2020: XC569588). Rio La Tovar, Nayarit (Nathan Pieplow, 31/05/2015: ML516334711). Minatitlán, refinaria de Santa Alejandrina, Veracruz (Manuel Grosselet, 24/07/2014: XC244665; 02/05/2016: XC315089=ML28162511). Playa Santa Maria Xadani, Oaxaca (Anuar López, 15/06/2021: ML348187181). Balancán, Centro-Popailillo, Tabasco (Uriel Martinez, 11/07/2016: ML31121011=XC326719). Reserva Ecológica El Corchito, Yucatán (Thomas Brooks, 18/07/2019: ML168869921). Puerto de Abrigo Sisal, Yucatán (Alán Palacios, 30/07/2021: ML358859081). **BELIZE.** Hill Bank Field Station, Orange Walk (Rebecca Windsor, 15/04/2011: ML166502, ML166503, ML166505; 16/04/2011: ML166506, ML166508; 17/04/2011: ML166509; 18/04/2011: ML166512, ML166513; Deysha Rivera,

16/04/2011: ML166507; 18/04/2011: ML166511; Gianni E. Espadas, 17/04/2011: ML166510; T. Salzman, 19/04/2011: ML166516, ML166517, ML166518). Black Rock Lodge, Cayo (Blaine Carnes, 31/03/2019: ML149420881). Crooked Tree Wildlife Sanctuary, Bird's Eye View Lodge (Michael O'Brien, 20/03/2022: ML428570051). Crooked Tree Junction (Francis Canto, 18/04/2022: ML437254591; 21/04/2022: ML439644711). Lamani Outpost Lodge (Mary Beth Stowe, 37/3/2011: XC77699).

EL SALVADOR. Usulután (Guillermo Funes, 24/09/2016: XC336346=ML36110321). Bocana, Río San Juan (John van Dort, 06/02/2011: XC71381; Guillermo Funes, 10/01/2021: ML296548211).

COSTA RICA. Medio Queso Wetland, Alajuela (David W. Foster, 12/11/2022: ML507260381). Tarcoles mangroves, Puntarenas (Peter Boesman, 23/03/2010: XC274356 = ML300149; XC274357 = ML300148; Brian Henderson, 05/11/2018: ML360248421). Rincon, Osa, Puntarenas (Gabriel Leite, 27/07/2019: XC490152=ML172848521). Tárcoles, Puntarenas (Greg Baker, 06/04/2001: ML203963001; Robert Bochenek, 09/03/2019: ML148353121; Daniel Garrigues, 16/12/2020: ML288846171). Chomes, Puntarenas (Albert Lastukhin, 24/01/2017: XC376336. Puntarenas (Don Witter, 26/03/2022: ML446004271).

PANAMA. Ammo Dump Ponds, Colon Province (Andrew Spencer, 24/03/2009: XC31778). Gamboa town, Colón (Dave Slager, 18/09/2017: ML101599891). Ammo Dump Ponds, Colón (Jay McGowan, 29/12/2019: ML199612081). Gamboa Rainforest Resort, Colón (Nicholas Sly, 19/02/2013: ML541961041).

Buzzes:

MEXICO. ML516334711, XC564901 (both, as above).

BELIZE. ML166513, ML166518 (both, as above).

HONDURAS. Reserva El Jicarito, Choluteca (Roselvy Juárez, 12/08/2018: ML110787551).

EL SALVADOR. ML110745901 (as ML110787551 but John van Dort, 12/08/2018).

PANAMA. ML541961041 (as above).

Vaguely resembles 'chatter' of some other spp.:

BELIZE. ML166504 (as ML166503), ML166505, ML166513 (all, as above).

Tumbes Swallow

Fast rising calls:

ECUADOR. Río Alamor, La Ceiba, Outside Zapotillo, Loja (Gary Rosenberg, 06/04/1992: ML73339=ML313324831).

PERU. Santuario Historico Bosque de Pómac, Lambayeque (Daniel Lane, 06/08/2005: ML308401; Fernando Angulo, 12/04/2007: XC12324; Jonas Nilsson, 01/12/2002: XC276530; 02/12/2002: XC276531).

Buzzes:

PERU. Piura, N of Sullana (Paul Coopmans, 02/1999: XC264784). ML242288471 (as ML308401 but J. Quillen Vidoz, 04/06/2019). ML308410 (as above).

Whistle/chip:

PERU. ML308401 (as above).

White-rumped Swallow

Fast rising calls

BRAZIL. Setor Samambaia, mata seca, nr. UFG-Agronomia, Goiânia, Goiás (Jayrson Araujo de Oliveira, 29/10/2019: XC505154; 17/08/2021: XC668957). Madre de Deus de Minas, Minas Gerais (Luiz Fernando Matos, 22/11/2020: XC656898). Parque Nacional Serra da Canastra, São Roque de Minas, MG (Jeremy Minns, 30/10/2002: XC82409, XC82410). Reserva Ecológica de Guapiaçu, Rio de Janeiro (Jeremy Minns, 02/11/2006: XC82411; Leonardo Pimentel, 30/10/2007: XC15857). Seropédica, Universidade Federal Rural - UFRRJ, Rio de Janeiro (Gustavo Quintanilha, 18/09/2022: ML485532361). São José dos Campos, São Paulo (Rodrigo de la Rosa de Souza, 02/12/2011: XC118109). Rua Senai, Indaiatuba, São Paulo (Rafaela Wolf de Carvalho, 24/09/2023: ML609349661). São Bento, Indaiatuba, São Paulo (Rafaela Wolf de Carvalho, 20/07/2021: ML383680281). Parque da Cidade de Jundiaí, São Paulo (André Zambolli, 05/11/2020: ML277552201). Santa Branca, Estrada Casa Logos, São Paulo (Marcos Moura, 14/09/2019: ML177069571). Unnamed locality, São Paulo (Celso Modesto Jr., 10/09/2023: ML611122221, ML611122222). Campo Mourão, Paraná. (Luiz C. Silva, 06/10/2016: XC337442; 03/12/2022: XC808980, XC808981). Vidal Ramos, Santa Catarina (Douglas Meyer, 03/11/2011: XC173726). Rua José Tambosi, Santa Catarina, (Miguel Angelo Biz, 25/07/2020: ML251514871). Mostardas area, Rio Grande do Sul, (Peter Boesman, 03/08/2005: ML295772 = XC230436, ML295777 = XC230438). Tavares, Chácara Manduca Belém, Rio Grande do Sul (Arthur Gomes, 28/05/2021: ML346065021). Banhado do Maçarico region, Rio Grande, Rio Grande do Sul (Rafael Antunes Dias, 06/10/2011: XC88867). RPPN Pontal da Barra, Pelotas, Rio Grande do Sul (Fernando Jacobs, 25/11/2007: XC17398).

URUGUAY. Bañado del Indio, Rocha (Diego Castelli, 07/09/2022: ML482569071). Puntas de Valentín, Departamento de Salto (Pedro Rinaldi, 05/02/2019: XC615177).

ARGENTINA. Laguna Popayan, San Antonio, Jujuy (Luis Fernandez, 20/10/2018: ML120982551). Dique Campo Alegre, Salta (Natxo Areta, 31/10/2012: ML171517). San Clemente, Santa María, Córdoba (Alasco López, 18/09/2021: ML382608041). Puerto Piracuacito, Santa Fe (Emilio Ariel Jordan, 03/11/2013: ML217742, Natxo Areta, 03/11/2013: ML216273). Bajos Submeridionales (Laguna El Palmar), Vera, Santa Fe (Bernabe Lopez-Lanus, undated: XC46813). PN Pre-Delta, Diamante, Entre Ríos (Emilio Ariel Jordan, 14/10/2020: ML270911361, ML270909071).

Slow rising calls:

PERU. Huacarpay lake and wetlands, Cusco (Israel Aragon, 05/08/2007: XC18774).

BOLIVIA. Wet pasture north of Trinidad, Beni dept. (Daniel Lane, 08/09/2011: XC96701).

BRAZIL. Três Lagoas, Mato Grosso do Sul (Fernando Igor de Godoy, 26/07/2019: XC705468). Viçosa, Minas Gerais (Noé Eiterer, 27/04/2013: XC132307). Parque Vila do Rodeio, São Paulo - SP (Marcos Melo, 13/10/2008: XC33671). Bom Jardim da Serra, Santa Catarina (Adrian Eisen Rupp, 23/11/2009: XC41809; Marcelo Villegas, 20/11/2014: XC288535). Trilha do Talha-Mar, PARNA Lagoa do Peixe, Tavares, Rio Grande do Sul (Rafael Antunes Dias, 08/11/2011: XC146734). Monte Negro, Rio Grande do Sul (Márcio Repenning, 18/11/2022: ML543276991). XC286807 (as XC82411 but Jerome Fischer, 23/10/2015). XC510895 (as XC230436 but Gabriel Leite,

22/11/2019). XC132309 (as XC132307). ML295772 = XC230436, ML295777 = XC230438, ML485532361, ML609349661, XC15857, XC17398, XC82409, XC82410, XC82411, XC88867, XC118109, XC173726, XC668957, XC808980.

URUGUAY. Minas (Alvaro Riccetto, 21/10/2006: XC7883). Hotel Parque Oceanico, Rocha (Bernabe Lopez-Lanus, 19/09/2004: XC52077).

ARGENTINA. Finca La Montaña, Capital, Salta (Oliver Kohler, 06/09/2023: ML608550817). Reserva Tara Inti, Río Hondo, Santiago del Estero (Viviana Fuentes, 30/07/2023: ML599240931). Campo Avalos-KM 173, Monte Caseros, Corrientes (Bernabe Lopez-Lanus, 18/08/2010: XC61220). Cullen y Schneider, Las Colonias, Santa Fe (Pablo Hernan Capovilla, 12/04/2020: ML223071551). Santa Cruz, Chascomús, Buenos Aires (Santiago Imberti, 19/08/2005: ML491921231). Saladillo, La Rinconada, Buenos Aires (Bernabe Lopez-Lanus, 19/10/2001: XC52076). Vuelta de Obligado, San Pedro, Buenos Aires (Carlos Ferrari, 10/2004: XC53099). Los Relinchos, Patagones, Buenos Aires (Pablo Alejandro Pla, 27/08/2021: ML366764631). ML189550 (as ML171517, but Matthew D. Medler, 31/10/2012). ML217332 (as ML171517, but 28/09/2014). ML171517, ML216273, ML217742, ML120982551, ML251514871, XC46813 (all, as above).

Buzzes:

BRAZIL. Icapuí, Ceará (Ciro Albano, 09/09/2006: XC7313). Reserva do Setor Sítio de Recreio Caraíbas-Goiânia, Goiás (Jayrson Araujo de Oliveira, 26/11/2018: XC444163; 07/10/2020: XC599517). Santa Rita do Novo Destino, Goiás, Chácara Jayrson (Jayrson Araujo de Oliveira, 24/06/2020: XC573065). MONA da Lagoa do Peri, Estrada Sertão do Peri, Santa Catarina (Fernando Farias, 15/01/2021: ML298074601). XC132307, XC17398, XC82410, XC505154, XC808981 (all, as above).

ARGENTINA. Parque Nacional Predelta, Diamante, Entre Ríos (Rosendo Manuel Fraga, 12/11/2005: XC591941). Reserva Ecológica Costanera Sur, Buenos Aires (Michael Hurben, 01/12/2022: ML509071661).

Laguna de San Vicente, San Vicente, Buenos Aires (Numa Nazar, 04/02/2023: ML607300491). ML171517, ML270911361 (both, as above).

Chatter:

PERU. XC18774 (as above).

BOLIVIA. XC96701 (as above).

BRAZIL. Chapada dos Guimarães, Mirante, Mato Grosso (Rich Hoyer, 29/06/2023: ML597418191). Caconde, São Paulo (Luciano Bernardes, 15/10/2015: ML254533151). Major Gercino, Cascata do Alho, Santa Catarina (Ana Guztzaky, 12/12/2020: ML287962181). Rio Claro, Residencial Florença, São Paulo (Carlos Otávio Gussoni, 26/06/2021: ML350379351). Barra do Quaraí, Rio Grande do Sul (Guy Kirwan, 28/07/2023: XC823943). Unnamed locality with coordinates at ML, Rio Grande do Sul (Guilherme Melo, 21/11/2019: ML199713361). PN Lagoa do Peixe, Trilha do Talha-Mar, Rio Grande do Sul (Gabriel Leite, 20/11/2019: ML202234471). Duque De Caxias, Rio Grande do Sul (Luis Weymar Junior, 21/10/2020: ML524031171). PE do Espinilho, Rio Grande do Sul (Guy Kirwan, 28/07/2023: ML601699681). XC132309 (as XC132307). XC573069 (as XC573065). XC674326 (as

XC573065, but 08/09/2021). XC674587 (as XC573065, but 11/09/2021). XC510849 (as XC146734, but Gabriel Leite, 21/11/2019). XC705466, XC705467 (both, as XC705468). ML295771 = XC230437 (as ML295772 = XC230436). ML295772 = XC230436, ML295777 = XC230438, XC15857, XC17398, XC33671, XC41809, XC61220, XC82409, XC82410, XC82411, XC88867, XC118109, XC132307, XC146734, XC173726, XC286807, XC288535, XC444163, XC505154, XC510895, XC599517, XC668957, XC705468, XC808980, ML177069571, ML298074601, ML346065021, ML485532361, ML543276991, ML609349661 (all, as above).

URUGUAY. Minas, Lavalleja (Alvaro Riccetto, 21/10/2006: ML135092891). Minas (Alvaro Riccetto, 21/10/2006: XC7883). XC52077, XC615177, ML482569071 (all, as above).

ARGENTINA. Dique la Angostura, Taí del Valle, Tucumán (Viviana Fuentes, 23/10/2022: ML496752411, ML496740631). Victoria, Entre Ríos (Franco Vushurovich, 29/09/2019: XC584180; 03/12/2019: XC579691).

Arroyo Correa, La Plata, Buenos Aires (Ignacio Siemersi, 01/08/2009: ML203695511). Reserva Natural y Cultural Municipal Isla De Puán, Puán, Buenos Aires (Dana Melisa Piedrabuena, 01/10/2023: ML609476771). Reserva Natural Municipal Claromecó, Tres Arroyos, Buenos Aires (Pablo Alejandro Pla, 06/10/2019: ML180941191). Larsen y Nazca, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Andrés de Miguel, 17/10/2020: ML272615101). Buenos Aires, Comuna 1, Buenos Aires (Michael Hurben, 01/12/2022: XC854320). ML217743 (as ML217742). ML269805381 (as ML509071661, but Diego Caiafa, 10/07/2005). ML521958221 (as ML509071661, but Gonzalo Diaz, 07/01/2023). ML366767161 (as ML366764631). ML610097611 (as ML270911361, but 19/08/2023). XC46813, XC52076, XC53099, ML171517, ML189550, ML216273, ML217332, ML217742, ML120982551, ML270909071, ML270911361, ML366764631, ML382608041, ML491921231, ML509071661, ML607300491, ML608550817 (all, as above).

Chilean Swallow

Fast rising calls:

BRAZIL. Tapejara, Lagoa de Tamarana, Paraná (Luiz Silva, 30/06/2021: ML351362861, ML351362831). Rio do Oeste, Santa Catarina (Miguel Angelo Biz, 25/07/2020: XC582627).

ARGENTINA. PN Pre-Delta, Diamante, Entre Ríos (Emilio Ariel Jordan, 13/05/2023: ML573071841). Los Relinchos, Patagones, Buenos Aires (Pablo Alejandro Pla, 23/08/2020: ML318690541). Virgen de las Misiones, Paso Córdova, Río Negro (Natxo Areta, 02/05/2011: ML220393).

CHILE. Loma Linda, El Quisco, Valparaíso (Natacha González, 15/02/2018: ML91295101). Humedal Urbano, Cartagena, Valparaíso (Manuel Pinochet Rojas, 14/12/2023: ML612224709; 18/12/2023: ML612383872). Paula Jaraquemada, Yerbas Buenas, Maule (Pablo Martínez Morales, 24/09/2021: ML372222401). Termas de Chillan, VIII Región, Pinto, Ñuble (Peter Boesman, 01/12/2018: ML303627 = XC450171). Niebla, Valdivia, Los Ríos (Joe Angseesing, 09/02/2008: ML203883801). Humedal Miraflores, Valdivia, Los Ríos (Nicolas Vilches, 19/12/2023: ML612627656). PN Puyehue-Aguas Calientes, Los Lagos/Los Ríos (Peter Boesman, 02/12/2018: ML303660=XC450172). Piedra Azul Alto, Puerto Montt, Llanquihue, Los Lagos (Dante Buzzetti, XC534314; 28/02/2020: XC540440). Los Muermos, Los Lagos (Eduardo Quintanilla, 19/09/2023: ML609088199). Leñadura, Punta

Arenas, Magallanes (Santiago Imberti, 23/12/2020: ML291382411).

Slow rising calls:

BRAZIL. Bertioja, São Paulo (Fernando Igor de Godoy, 29/06/2021: XC713830). Cianorte--Fazenda Nerial, Paraná (Giovan Alex, 20/08/2020: ML256737911). Rio Grande, Banhado da Marambaia, Rio Grande do Sul (Luis Weymar Junior, 09/08/2021: ML367283451). XC21150 (as XC22559 but 21/06/2008). XC582627 (as above).

URUGUAY. Cantera, San José (Pablo G. Fernández, 08/06/2023: ML583233411).

ARGENTINA. Jardín Botánico Municipal Ing. Lorenzo Parodi, La Capital, Santa Fe (Pablo Hernan Capovilla, 07/06/2022: ML457851701, ML457850191). Arroyo Saladillo-Saladillo, Buenos Aires (Bernabe Lopez-Lanus, 15/02/2006: XC52068). Villa Pehuenia, Alumine, Neuquén (Bernabe Lopez-Lanus, 19/01/2005: XC52065). Los Lagos, Neuquén (Bobby Wilcox, 14/01/2019: XC465068). Camping de Lahuen, Huiliches, Neuquén (Pablo Alejandro Pla, 01/03/2021: ML322278541). Paso Córdova, Bardas Blancas, Río Negro (Natxo Areta, 07/05/2011: ML220420). PN Lago Puelo, Chubut (Felix Vidoz, 01/1999: XC53523; 10/1992: XC53524, XC53525; 12/1999: XC53526). Laguna Nimez, Calafate, Santa Cruz, (Gabriel Leite, 12/01/2020: XC521719, XC521720). El Calafate, Lago Argentino, Santa Cruz (Meena Haribal, 03/01/2005: XC620408). Reserva Natural Municipal Laguna Nimez, Lago Argentino, Santa Cruz (Gabriel Leite, 13/01/2020: ML202231551). Ushuaia, Tierra del Fuego (Michael Hurben, 04/12/2022: ML510048341=XC854864). Ushuaia--Muelle Club Náutico, Ushuaia, Tierra del Fuego (Ted Floyd, 09/11/2022: ML510073301). ML265106181 (as ML318690541, but 23/09/2020). XC46815 (as XC46816). ML220393, ML318690541, ML573071841 (all, as above).

CHILE. Humedal de Mantagua, Valparaíso (Cristian Pinto Fernandez, 09/04/2022: XC714529; Herald V. Norambuena, 21/05/2023: XC806735). Estero Mantagua, Quintero, Valparaíso (Ignacio Escobar Gutiérrez, 07/02/2022: ML419288251; José Ignacio Catalán Ruiz, 27/08/2022: ML478755671; Valentina Espinoza, 20/05/2023: ML595778461; Herald V. Norambuena Ramirez, 21/05/2023: ML576511641; Anonymous, 21/05/2023: ML576414431). SN Humedal Río Maipo, Santo Domingo, Valparaíso (Matías Garrido, 18/01/2017: ML45912631; Ignacio Escobar Gutiérrez, 05/02/2021: ML304599901, ML304708701, ML304599861). Estero Puangue (Cerro Viejo), Quilpué, Valparaíso (Nelson Contardo, 10/10/2013: ML167751321). Parque Quinta Vergara, Viña del Mar, Valparaíso (Milena Maira, 08/08/2019: ML171658011). Estación Miramar, Viña del Mar, Valparaíso (Patricio Camacho, 16/07/2023: ML594623151). SN Quebrada de Córdova, El Quisco, Valparaíso (Ignacio Escobar Gutiérrez, 14/02/2021: ML307777361).

Laguna Batuco, Región Metropolitana (Daniel González Amat, 26/04/2007: XC13056, XC13057, XC13058; Cristian Pinto, 07/05/2017: XC368936; Ignacio Escobar Gutiérrez, 23/12/2021: ML398564991, ML398565001). Mahuida, La Reina, Santiago (Daniel González Amat, 13/11/2012: XC112861). Tranque La Cadellada, Batuco / Lampa, Región Metropolitana (Nelson Contardo, 19/01/2020: ML200739701, ML200739691, Cristian Pinto Fernandez, 12/06/2023: XC817123). Parcela Santa Julia, Maipú, Región Metropolitana de Santiago (Matías Garrido, 21/10/2017: ML73637441). Casa Franco Maipú, Región

Metropolitana de Santiago (Franco Villalobos, 05/04/2018: ML93379371). Laguna de Aculeo, Paine, Región Metropolitana de Santiago (Pablo Gutiérrez Maier, 21/09/2018: ML115856141). Condominio Mirador El Carmen, Huechuraba, Región Metropolitana de Santiago (José Ignacio Catalán Ruiz, 08/08/2020: ML273520491). Cesfam Apoquindo, Las Condes, Región Metropolitana de Santiago (Ximena Arangua Castedo, 04/01/2021: ML294952501). Mirador Casa Exploradores, Región Metropolitana de Santiago (Marisol Paz Oporto Fuentes, 31/05/2021: ML345025411; 02/09/2021: ML368921191). Puente Estero Puangue, Curacaví, Región Metropolitana de Santiago (Ignacio Escobar Gutiérrez, 12/07/2022: ML470502231, ML470502241). Parque Padre Hurtado--Laguna, La Reina, Región Metropolitana de Santiago (José Ignacio Catalán Ruiz, 27/09/2022: ML488198791). RN Río de Los Cipreses, Machalí, Libertador General Bernardo O'Higgins (Nelson Contardo, 03/12/2017: ML77497211). I-72, Santa Cruz, VI Región, Santa Cruz, Libertador General Bernardo O'Higgins (Matías Garrido, 22/11/2017: ML77625281). Lagunillas, Paredones, Libertador General Bernardo O'Higgins (José Ignacio Catalán Ruiz, 21/06/2022: ML481295241, ML472623751; 02/01/2023: ML603597891). 1704 Pasaje El Sauce, Machalí, O'Higgins, Machalí, Libertador General Bernardo O'Higgins (Danae Garrido Hollstein, 14/09/2023: ML609293954). Viña Richards, Curepto, Maule (James Mitchell, 18/02/2023: ML537301831). Laguna Torca, Curicó, Maule (Fernando Medrano, 19/08/2013: XC148978). Pasaje Manuel Rengifo, Curicó, Maule (Antonieta Gonzalez Soto, 11/04/2021: ML369861441; 11/05/2020: ML233693241). MN Contulmo, Purén, Araucanía (Heraldo V. Norambuena Ramirez, 10/11/2013: ML609232241). Borderio Parque Villarrica, Villarrica, Araucanía (Nicolas Vilches, 03/12/2023: ML611923797). Valdivia, Los Ríos, Los Ríos (Nicolas Vilches, 21/12/2023: ML612645079). Puerto Varas (near Petrohue), Llanquihue, Los Lagos (Blair Jollands, 23/11/2017: XC538862). Misael Escuti, Puerto Montt, Los Lagos (Nicole Arcaya, 20/08/2019: ML173309371). Estero Ovejería, Osorno, Los Lagos (Carlos Silva, 22/09/2021: ML373138801). Camping Playa Blanca, Palena, Los Lagos (Freddy Sepúlveda, 08/01/2022: ML404854631; Tamara Catalán Bermudez, 08/01/2022: ML407818921). Quellón--El Mirador, Quellón, Los Lagos (Camilo Rojas-Valdivia, 07/09/2022: ML483083711). Achao, Quinchao, Los Lagos (José Ignacio Catalán Ruiz, 06/02/2023: ML532446791). Chaiten, Los Lagos, (Tamara Catalán Bermudez, 27/08/2023: ML607902291). Quillaiepe, Puerto Montt, Los Lagos (Danae Garrido Hollstein, 08/09/2023: ML609293922). Humedal Pudeto--norte, Ancud, Los Lagos (Danae Garrido Hollstein, 21/12/2023: ML613042779). Villa Punta Delgada, San Gregorio, Magallanes (Sebastián Saiter Villagrán, 15/11/2022: ML585140401, ML585145971, ML585137991). Cueva del Mylodon, XII Region, Magallanes (Alvaro Jaramillo, 15/11/1999: XC60138). ML303677=XC450173 (as ML303660=XC450172, but 03/12/2018). XC534314 (as XC540440, but 25/02/2020). ML111995831 (as ML138080881 but Pablo Gutiérrez Maier, 15/08/2018). ML609088199 (as ML609774458, but 19/09/2023). ML609774458 (as ML609088199, but 25/09/2023). ML303627 = XC450171, ML303660 = XC450172, ML291382411, ML203883801, ML372222401, ML612627656, XC540440 (all, as above).

Buzzes:

BRAZIL. Reserva Biológica do Mato Grande, Arroio Grande, Rio Grande do Sul (Fernando Jacobs, 23/08/2008: XC22559). ML351362861 (as above).

ARGENTINA. Lago Alumine (El Puente), Villa Pehuenia, Neuquen (Bernabe Lopez-Lanus, 20/01/2005: XC46816). ML220393, ML573071841, XC53523 (all, as above).

CHILE. Villa Maestranza, San Bernardo, Región Metropolitana de Santiago (Natacha González, 30/01/2019: ML138080731, ML138080881). Estero Nilahue--Desembocadura, Pichilemu, Libertador General Bernardo O'Higgins (Natacha González, 24/09/2021: ML372895291). Caicaén, Calbuco, Los Lagos (Fernando Pizarro, 17/10/2020: ML274970861). Los Muermos, Los Lagos (Eduardo Quintanilla, 25/09/2023: ML609774458). ML612383872, ML612627656, ML77497211, XC112861 (all, as above).

Chatter:

BRAZIL. ML351362861, XC22559 (both, as above).

ARGENTINA. Paso Icalma, Alumine, Neuquen (Bernabe Lopez-Lanus, 21/01/2005: XC52066). PN Lanin-Lago Tromen, Neuquen (Bernabe Lopez-Lanus, 02/08/2004: XC52070). ML175210761 (as ML318690541, but 31/08/2019). ML573071651 (as ML573071841). XC52069 (as XC52065, but 23/01/2005). XC46815 (as XC46816). ML220393, ML220420, ML265106181, ML318690541, ML457850191, ML510048341, ML510073301, ML573071841, XC52065, XC53523, XC53524, XC53525, XC465068, XC538862, XC854864 (all, as above).

CHILE. Quintero, Valparaíso (Matías Garrido, 26/01/2021: ML303169921). Las Condes, Región Reserva Cartagena, Cartagena, V Region (Bernabe Lopez-Lanus, 23/09/2006: XC52067). Metropolitana de Santiago (José Ignacio Catalán Ruiz, 06/09/2020: ML260763101). General Baquedano, Nueva Branaú, Puerto Varas, Los Lagos (Nicole Arcaya, 26/08/2023: ML607170171, ML607170161). Puerto Natales, XII Region, Magallanes (Andrew Spencer, 16/11/2012: XC116040). ML290152751 ML290152781 (both, as ML291382411 but 21/12/2020). ML585142711 (as ML585145971). ML612800711, ML612800713 (both, as ML291382411 but 29/12/2023). ML606418851 (as ML609088199, but 23/08/2023). ML303627 = XC450171, ML303660 = XC450172, ML303677 = XC450173, ML73637441, ML77625281, ML91295101, ML93379371, ML111995831, ML115856141, ML167751321, ML171658011, ML173309371, ML200739701, ML200739691, ML233693241, ML273520491, ML291382411, ML294952501, ML345025411, ML368921191, ML369861441, ML372222401, ML373138801, ML404854631, ML407818921, ML419288251, ML470502231, ML470502241, ML483083711, ML481295241, ML537301831, ML576511641, ML585137991, ML585140401, ML585145971, ML594623151, ML603597891, ML607902291, ML609088199, ML609232241, ML609774458, ML611923797, ML612224709, ML612627656, ML612645079, ML613042779, XC60138, XC112861, XC148978, XC540440, XC806735 (all, as above).

PARAGUAY. Paraguay Lolita, dpto. Presidente Hayes (Paul Smith, 05/10/2007: XC15703, XC15704).

Appendix 2: vocal data

1. Rising calls

In this and the following sections of this Appendix, for each population, data are presented as follows: mean $\pm$ standard deviation (lowest recorded value–highest recorded value) (n = no. of vocalizations analysed).

Taxon	No. of notes (notes)	Length (s)	Speed (notes/s)	Max. frequency at start (kHz)	Max. frequency at end (kHz)	Min. frequency at start (kHz)	Min. frequency at end (kHz)	Bandwidth at start (kHz)
Magdalena Swallow	10.33 $\pm$ 1.41 (8.0–12.0) ($n=9$)	0.17 $\pm$ 0.02 (0.14–0.20) ($n=9$)	61.31 $\pm$ 2.47 (58.82–65.36) ($n=9$)	4367 $\pm$ 399 (3967–5149) ($n=9$)	5767 $\pm$ 592 (5038–6726) ($n=9$)	3305 $\pm$ 292 (2829–3660) ($n=9$)	3645 $\pm$ 338 (3040–4123) ($n=9$)	1061 $\pm$ 345 (579–1489) ($n=9$)
White-winged Swallow	12.34 $\pm$ 2.46 (7.0–18.0) ($n=137$)	0.17 $\pm$ 0.03 (0.08–0.23) ($n=147$)	75.67 $\pm$ 6.64 (64.29–90.09) ($n=137$)	3321 $\pm$ 566 (1959–5184) ($n=147$)	5368 $\pm$ 590 (3722–6956) ($n=147$)	2489 $\pm$ 470 (1328–3959) ($n=147$)	3195 $\pm$ 454 (2204–4367) ($n=146$)	831 $\pm$ 307 (102–1808) ($n=147$)
Mangrove Swallow	4.98 $\pm$ 1.21 (3.0–11.0) ($n=96$)	0.10 $\pm$ 0.02 (0.06–0.21) ($n=96$)	48.89 $\pm$ 9.05 (26.09–78.27) ($n=96$)	3843 $\pm$ 924 (2026–5657) ($n=96$)	5324 $\pm$ 757 (3073–7633) ($n=96$)	2376 $\pm$ 532 (1373–3826) ($n=96$)	3493 $\pm$ 584 (2180–4931) ($n=96$)	1466 $\pm$ 662 (351–3187) ($n=96$)
Tumbes Swallow	10.88 $\pm$ 1.50 (8.0–13.0) ($n=17$)	0.12 $\pm$ 0.02 (0.09–0.15) ($n=22$)	92.70 $\pm$ 10.83 (75.76–113.21) ($n=17$)	3911 $\pm$ 605 (2836–4997) ($n=22$)	5537 $\pm$ 601 (4551–6640) ($n=22$)	2668 $\pm$ 544 (1385–3469) ($n=22$)	3717 $\pm$ 685 (2585–4859) ($n=22$)	1243 $\pm$ 432 (461–2026) ($n=22$)
White-rumped Swallow	10.81 $\pm$ 1.78 (6.0–15.0) ($n=72$)	0.15 $\pm$ 0.02 (0.10–0.19) ($n=76$)	73.57 $\pm$ 8.01 (57.97–94.74) ($n=72$)	4121 $\pm$ 578 (2928–5459) ($n=76$)	4390 $\pm$ 393 (3551–5356) ($n=76$)	2504 $\pm$ 486 (1688–4156) ($n=75$)	3071 $\pm$ 353 (2151–3743) ($n=75$)	1619 $\pm$ 442 (604–2858) ($n=75$)
Chilean Swallow	10.31 $\pm$ 1.62 (7.0–13.0) ($n=35$)	0.14 $\pm$ 0.02 (0.09–0.19) ($n=35$)	75.97 $\pm$ 7.24 (62.50–97.01) ($n=35$)	5077 $\pm$ 694 (3784–6265) ($n=35$)	5098 $\pm$ 601 (4138–6367) ($n=35$)	3225 $\pm$ 568 (2273–4632) ($n=35$)	3477 $\pm$ 529 (2138–4202) ($n=35$)	1853 $\pm$ 511 (992–2768) ($n=35$)

Taxon	Bandwidth at end (kHz)	Max. freq. at peak (kHz)	Position of peak (% of length)	Max. freq. at trough (kHz)	Position of trough (% of length)	Change in max. frequency start to end (kHz)	Change of frequency start to trough (kHz)	Change of frequency trough to peak (kHz)	Change of frequency peak to end (kHz)
Magdalena Swallow	2122 $\pm$ 656 (1427–3459) ($n=9$)	5950 $\pm$ 614 (5169–6726) ($n=9$)	0.87 $\pm$ 0.05 (0.81–0.94) ($n=9$)	4294 $\pm$ 305 (3967–4738) ($n=9$)	0.06 $\pm$ 0.09 (0.00–0.22) ($n=9$)	1400 $\pm$ 345 (886–1791) ($n=9$)	73 $\pm$ 137 (0–411) ($n=9$)	1656 $\pm$ 375 (971–2076) ($n=9$)	183 $\pm$ 187 (0–476) ($n=9$)
White-winged Swallow	2169 $\pm$ 623 (745–3568) ($n=146$)	5484 $\pm$ 603 (3908–6956) ($n=146$)	0.88 $\pm$ 0.09 (0.55–1.00) ($n=147$)	3267 $\pm$ 542 (1959–4959) ($n=147$)	0.02 $\pm$ 0.06 (0.00–0.52) ($n=147$)	2048 $\pm$ 597 (224–3464) ($n=147$)	24 $\pm$ 123 (0–1306) ($n=147$)	2194 $\pm$ 580 (1102–3486) ($n=146$)	120 $\pm$ 205 (0–965) ($n=146$)
Mangrove Swallow	1831 $\pm$ 672 (534–3861) ($n=96$)	5655 $\pm$ 711 (4065–7633) ($n=95$)	0.56 $\pm$ 0.22 (0.00–0.96) ($n=95$)	3841 $\pm$ 929 (2026–5657) ($n=95$)	0.02 $\pm$ 0.08 (0.00–0.64) ($n=95$)	1481 $\pm$ 981 (-1186–5352) ($n=96$)	12 $\pm$ 66 (0–597) ($n=95$)	1814 $\pm$ 907 (0–5352) ($n=95$)	342 $\pm$ 451 (0–2004) ($n=95$)
Tumbes Swallow	1819 $\pm$ 663 (1148–3639) ($n=22$)	5788 $\pm$ 536 (4612–6640) ($n=22$)	0.83 $\pm$ 0.10 (0.66–1.00) ($n=22$)	3706 $\pm$ 623 (2746–4997) ($n=22$)	0.08 $\pm$ 0.12 (0.00–0.46) ($n=22$)	1625 $\pm$ 696 (517–3164) ($n=22$)	205 $\pm$ 321 (0–895) ($n=22$)	2082 $\pm$ 624 (855–3247) ($n=22$)	251 $\pm$ 292 (0–945) ($n=22$)
White-rumped Swallow	1320 $\pm$ 501 (408–2482) ($n=75$)	5329 $\pm$ 390 (4546–6061) ($n=75$)	0.65 $\pm$ 0.15 (0.16–1.00) ($n=74$)	3940 $\pm$ 443 (2928–4993) ($n=75$)	0.08 $\pm$ 0.10 (0.00–0.36) ($n=75$)	268 $\pm$ 650 (-1758–1551) ($n=76$)	189 $\pm$ 309 (0–1241) ($n=75$)	1389 $\pm$ 442 (406–2339) ($n=75$)	940 $\pm$ 468 (0–2234) ($n=75$)
Chilean Swallow	1622 $\pm$ 684 (409–2898) ($n=35$)	6653 $\pm$ 675 (5162–7871) ($n=35$)	0.57 $\pm$ 0.16 (0.21–0.84) ($n=35$)	5024 $\pm$ 660 (3784–6234) ($n=35$)	0.02 $\pm$ 0.04 (0.00–0.15) ($n=35$)	21 $\pm$ 733 (-1418–2020) ($n=35$)	53 $\pm$ 121 (0–507) ($n=35$)	1619 $\pm$ 621 (413–2812) ($n=35$)	1555 $\pm$ 527 (551–2807) ($n=35$)

2. Buzzes

Taxon	No. of notes (notes)	Length (s)	Speed (notes/s)	Max. frequency at start (kHz)	Max. frequency at end (kHz)	Change in max. frequency (kHz)
Magdalena Swallow	9.69 ± 2.41 (5–16) (n=29)	0.12 ± 0.03 (0.05–0.19) (n=29)	82.86 ± 8.70 (65.57–98.90) (n=29)	5618 ± 644 (4562–7194) (n=25)	5506 ± 569 (4343–6617) (n=28)	-105 ± 613 (-2252–1024) (n=25)
White-winged Swallow	10.42 ± 2.77 (6–20) (n=52)	0.14 ± 0.04 (0.07–0.27) (n=58)	77.84 ± 8.67 (61.95–97.56) (n=52)	4580 ± 680 (2633–5570) (n=58)	5291 ± 669 (3820–8073) (n=58)	711 ± 596 (-811–2890) (n=58)
Mangrove Swallow	8.29 ± 2.39 (3–12) (n=17)	0.11 ± 0.04 (0.03–0.15) (n=17)	79.83 ± 12.16 (61.64–98.77) (n=17)	5313 ± 546 (4355–6143) (n=17)	5200 ± 523 (3839–6184) (n=17)	-114 ± 540 (-959–845) (n=17)
Tumbes Swallow	7.36 ± 1.86 (5.0–10.0) (n=11)	0.10 ± 0.03 (0.06–0.14) (n=11)	77.69 ± 9.61 (60.98–90.91) (n=11)	4282 ± 920 (2926–5718) (n=11)	4735 ± 990 (3399–6224) (n=11)	453 ± 1012 (-1035–2116) (n=11)
White-rumped Swallow	9.10 ± 2.78 (5.0–17.0) (n=41)	0.12 ± 0.03 (0.06–0.21) (n=46)	79.70 ± 8.24 (61.86–91.67) (n=41)	4958 ± 679 (4041–6796) (n=46)	4773 ± 620 (3660–5997) (n=46)	-185 ± 697 (-2813–1075) (n=46)
Chilean Swallow	10.65 ± 2.80 (6.0–16.0) (n=31)	0.14 ± 0.03 (0.10–0.20) (n=33)	76.86 ± 14.58 (45.45–95.65) (n=31)	5033 ± 743 (3515–6184) (n=31)	5406 ± 668 (4006–6494) (n=31)	373 ± 720 (-1068–1840) (n=31)

Taxon	Min. frequency at start (kHz)	Min. frequency at end (kHz)	Bandwidth at start (kHz)	Bandwidth at end (kHz)
Magdalena Swallow	3829 ± 573 (3102–5294) (n=29)	3712 ± 404 (2983–4416) (n=28)	1733 ± 552 (878–3513) (n=25)	1829 ± 554 (786–2874) (n=27)
White-winged Swallow	2963 ± 687 (1761–4860) (n=58)	3286 ± 642 (1876–4650) (n=58)	1616 ± 660 (585–3392) (n=58)	2053 ± 747 (1034–5340) (n=58)
Mangrove Swallow	3247 ± 492 (2260–4243) (n=17)	3382 ± 817 (1942–4878) (n=17)	2067 ± 729 (721–3597) (n=17)	1818 ± 820 (598–3501) (n=17)
Tumbes Swallow	2438 ± 447 (1666–3332) (n=11)	2719 ± 660 (1755–3984) (n=11)	1844 ± 687 (788–3128) (n=11)	2016 ± 851 (1058–3367) (n=11)
White-rumped Swallow	3122 ± 687 (1813–4842) (n=45)	3106 ± 539 (1964–4562) (n=45)	1816 ± 675 (694–3429) (n=45)	1678 ± 509 (734–2622) (n=45)
Chilean Swallow	3239 ± 704 (2193–4849) (n=31)	3427 ± 586 (2138–5041) (n=31)	1794 ± 555 (455–2449) (n=31)	1979 ± 485 (1171–3000) (n=31)

3. Slow rising calls

Taxon	No. of notes (notes)	Length (s)	Speed (notes/s)	Max. frequency at start (kHz)	Max. frequency at end (kHz)	Min. frequency at start (kHz)	Min. frequency at end (kHz)	Bandwidth at start (kHz)
White-rumped Swallow	7.59 ± 1.90 (4.0–12.0) (n=71)	0.16 ± 0.04 (0.07–0.24) (n=71)	47.38 ± 8.21 (31.75–75.95) (n=71)	3950 ± 610 (2088–5716) (n=71)	4943 ± 672 (3660–6153) (n=71)	2157 ± 507 (1096–3347) (n=71)	2950 ± 494 (1758–4176) (n=70)	1793 ± 646 (486–3214) (n=71)
Chilean Swallow	7.42 ± 1.55 (5.0–12.0) (n=79)	0.16 ± 0.04 (0.09–0.29) (n=79)	49.11 ± 10.85 (35.86–81.08) (n=79)	3861 ± 741 (2316–5657) (n=79)	5645 ± 585 (4628–7571) (n=79)	2491 ± 499 (1572–3805) (n=78)	3482 ± 587 (1918–5204) (n=78)	1366 ± 550 (414–2978) (n=78)

Taxon	Bandwidth at end (kHz)	Max. freq. at peak (kHz)	Position of peak (% of length)	Max. freq. at trough (kHz)	Position of trough (% of length)	Change in max. frequency start to end (kHz)	Change of frequency start to trough (kHz)	Change of frequency trough to peak (kHz)	Change of frequency peak to end (kHz)
White-rumped Swallow	1997 ± 691 (855–3712) (n=70)	5187 ± 623 (3932–6175) (n=71)	0.71 ± 0.19 (0.17–0.93) (n=71)	3850 ± 538 (2088–5108) (n=71)	0.04 ± 0.09 (0.00–0.50) (n=71)	993 ± 701 (-803–2309) (n=71)	99 ± 221 (0–1068) (n=71)	1336 ± 578 (310–2901) (n=71)	243 ± 407 (0–1710) (n=71)
Chilean Swallow	2156 ± 698 (918–3906) (n=78)	5783 ± 616 (4670–7571) (n=79)	0.79 ± 0.14 (0.38–0.98) (n=79)	3832 ± 736 (2316–5571) (n=79)	0.02 ± 0.06 (0.00–0.26) (n=79)	1832 ± 748 (455–5657) (n=79)	29 ± 116 (0–682) (n=79)	1952 ± 533 (806–3347) (n=79)	138 ± 287 (0–1540) (n=79)

4. Chatter

Taxon	No. of notes (notes)	Length (s)	Speed (notes/s)	Max. frequency at start (kHz)	Max. frequency at end (kHz)	Change in max. frequency (kHz)	Min. frequency at start (kHz)	Min. frequency at end (kHz)
White-rumped Swallow	8.90 ± 3.52 (3.0–23.0) (n=91)	0.22 ± 0.07 (0.09–0.48) (n=91)	41.52 ± 8.38 (19.46–64.36) (n=91)	5004 ± 866 (2709–7041) (n=91)	5036 ± 1123 (1964–6735) (n=91)	32 ± 1022 (-2674–3574) (n=91)	2802 ± 799 (1654–4551) (n=91)	4172 ± 636 (1371–4331) (n=91)
Chilean Swallow	7.89 ± 2.51 (4.0–14.0) (n=87)	0.18 ± 0.07 (0.08–0.34) (n=87)	44.94 ± 9.36 (27.93–70.87) (n=87)	5081 ± 989 (3059–7750) (n=87)	5429 ± 691 (3492–6843) (n=87)	348 ± 1191 (-4021–2396) (n=87)	3067 ± 679 (1653–4398) (n=87)	3181 ± 783 (848–5426) (n=87)

Taxon	Change in max. frequency (kHz)	Min. frequency at start (kHz)	Min. frequency at end (kHz)	Bandwidth at start (kHz)	Bandwidth at end (kHz)
White-rumped Swallow	32 ± 1022 (-2674–3574) (n=91)	2802 ± 799 (1654–4551) (n=91)	4172 ± 636 (1371–4331) (n=91)	2202 ± 920 (489–4544) (n=91)	2597 ± 1172 (370–5645) (n=91)
Chilean Swallow	348 ± 1191 (-4021–2396) (n=87)	3067 ± 679 (1653–4398) (n=87)	3181 ± 783 (848–5426) (n=87)	2014 ± 739 (408–3694) (n=87)	2247 ± 941 (555–3977) (n=87)

5. Rising calls – within White-winged Swallow

Taxon	No. of notes (notes)	Length (s)	Speed (notes/s)	Max. frequency at start (kHz)	Max. frequency at end (kHz)	Min. frequency at start (kHz)	Min. frequency at end (kHz)	Bandwidth at start (kHz)	Bandwidth at end (kHz)
Magdalena Swallow	10.33 ± 1.41 (8.0–12.0) (n=9)	0.17 ± 0.02 (0.14–0.20) (n=9)	61.31 ± 2.47 (58.82–65.36) (n=9)	4367 ± 399 (3967–5149) (n=9)	5767 ± 592 (5038–6726) (n=9)	3305 ± 292 (2829–3660) (n=9)	3645 ± 338 (3040–4123) (n=9)	1061 ± 345 (579–1489) (n=9)	2122 ± 656 (1427–3459) (n=9)
Llanos – Venezuela	13.29 ± 1.96 (9.0–17.0) (n=17)	0.17 ± 0.02 (0.11–0.20) (n=17)	78.74 ± 6.57 (68.32–90.40) (n=17)	3452 ± 682 (2471–5184) (n=17)	5312 ± 642 (4429–6292) (n=17)	2691 ± 501 (2069–3959) (n=17)	3065 ± 506 (2511–4367) (n=17)	760 ± 298 (402–1408) (n=17)	2247 ± 663 (745–3270) (n=17)
Guyana shield	12.00 ± 1.66 (10.0–15.0) (n=9)	0.16 ± 0.02 (0.13–0.19) (n=9)	74.77 ± 7.05 (64.71–87.72) (n=9)	3738 ± 546 (3030–4830) (n=9)	5574 ± 470 (5051–6313) (n=17)	2942 ± 354 (2280–3492) (n=9)	3234 ± 537 (2309–3896) (n=9)	796 ± 449 (346–1807) (n=9)	2340 ± 565 (1357–3328) (n=9)
W & S Amazonia	12.20 ± 2.71 (7.0–18.0) (n=82)	0.16 ± 0.03 (0.08–0.23) (n=86)	75.64 ± 6.51 (64.29–89.74) (n=82)	3204 ± 536 (1959–4884) (n=86)	5320 ± 593 (3722–6956) (n=86)	2365 ± 435 (1328–3659) (n=86)	3148 ± 431 (2204–4182) (n=85)	839 ± 302 (102–1654) (n=86)	2163 ± 608 (993–3405) (n=85)
Atlantic - Cerrado	12.60 ± 2.19 (9.0–16.0) (n=40)	0.17 ± 0.03 (0.10–0.23) (n=46)	74.99 ± 7.31 (64.81–90.09) (n=40)	5440 ± 548 (4184–4358) (n=46)	5440 ± 548 (4184–6326) (n=46)	2591 ± 445 (1755–3685) (n=46)	3347 ± 457 (2309–4265) (n=46)	852 ± 299 (350–1808) (n=46)	2093 ± 639 (1000–3568) (n=17)

Taxon	Bandwidth at end (kHz)	Max. freq. at peak (kHz)	Position of peak (% of length)	Max. freq. at trough (kHz)	Position of trough (% of length)	Change in max. frequency start to end (kHz)	Change of frequency start to trough (kHz)	Change of frequency trough to peak (kHz)	Change of frequency peak to end (kHz)
Magdalena Swallow	2122 ± 656 (1427–3459) (n=9)	5950 ± 614 (5169–6726) (n=9)	0.87 ± 0.05 (0.81–0.94) (n=9)	4294 ± 305 (3967–4738) (n=9)	0.06 ± 0.09 (0.00–0.22) (n=9)	1400 ± 345 (886–1791) (n=9)	73 ± 137 (0–411) (n=9)	1656 ± 375 (971–2076) (n=9)	183 ± 187 (0–476) (n=9)
Llanos – Venezuela	2247 ± 663 (745–3270) (n=17)	5473 ± 614 (4429–6292) (n=17)	0.88 ± 0.07 (0.74–0.98) (n=17)	3345 ± 586 (2471–4959) (n=17)	0.06 ± 0.08 (0.00–0.24) (n=17)	1861 ± 718 (224–3146) (n=17)	107 ± 315 (0–1306) (n=17)	2128 ± 556 (1327–3146) (n=17)	161 ± 250 (0–747) (n=17)
Guyana shield	2340 ± 565 (1357–3328) (n=9)	5606 ± 440 (5080–6313) (n=9)	0.91 ± 0.05 (0.81–1.00) (n=9)	3693 ± 533 (3030–4830) (n=9)	0.03 ± 0.07 (0.00–0.21) (n=9)	1837 ± 348 (1356–2491) (n=9)	45 ± 124 (0–375) (n=9)	1913 ± 375 (1385–2491) (n=9)	32 ± 87 (0–259) (n=9)
W & S Amazonia	2163 ± 608 (993–3405) (n=85)	5441 ± 619 (3908–6956) (n=86)	0.87 ± 0.09 (0.54–0.99) (n=86)	3189 ± 521 (1959–4533) (n=86)	0.02 ± 0.06 (0.00–0.52) (n=86)	2115 ± 583 (788–3464) (n=86)	15 ± 65 (0–351) (n=86)	2252 ± 571 (1116–3486) (n=86)	122 ± 197 (0–965) (n=86)
Atlantic - Cerrado	2093 ± 639 (1000–3568) (n=17)	5572 ± 576 (4184–6451) (n=45)	0.88 ± 0.10 (0.55–1.00) (n=46)	3443 ± 534 (2429–4358) (n=46)	0.00 ± 0.00 (0.00–0.00) (n=46)	1997 ± 580 (788–3346) (n=46)	0 ± 3 (0–20) (n=46)	2148 ± 597 (1102–3346) (n=45)	143 ± 246 (0–837) (n=45)

6. Buzzes— within White-winged Swallow

Taxon	No. of notes (notes)	Length (s)	Speed (notes/s)	Max. frequency at start (kHz)	Max. frequency at end (kHz)	Change in max. frequency (kHz)
Magdalena Swallow	9.69 ± 2.41 (5–16) (n=29)	0.12 ± 0.03 (0.05–0.19) (n=29)	82.86 ± 8.70 (65.57–98.90) (n=29)	5618 ± 644 (4562–7194) (n=25)	5506 ± 569 (4343–6617) (n=28)	-105 ± 613 (-2252–1024) (n=25)
Maracaibo	11.75 ± 1.50 (10–13) (n=4)	0.14 ± 0.02 (0.12–0.16) (n=4)	87.01 ± 7.64 (78.74–95.59) (n=4)	5435 ± 485 (5076–6148) (n=4)	5186 ± 463 (4827–5861) (n=4)	-249 ± 31 (-287–211) (n=4)
Llanos – Venezuela	13.00 ± 4.24 (10–16) (n=2)	0.16 ± 0.05 (0.13–0.20) (n=2)	78.49 ± 3.86 (75.76–81.21) (n=2)	4820 ± 327 (4589–5051) (n=2)	5353 ± 265 (5166–5541) (n=2)	534 ± 62 (490–577) (n=2)
Guyana shield	9.00 ± 1.41 (8–10) (n=2)	0.13 ± 0.02 (0.11–0.15) (n=4)	68.42 ± 2.48 (66.67–70.18) (n=2)	4852 ± 819 (3810–5570) (n=4)	5150 ± 972 (3896–5570) (n=4)	297 ± 158 (86–462) (n=4)
W & S Amazonia	9.70 ± 2.77 (6–16) (n=27)	0.13 ± 0.04 (0.07–0.21) (n=28)	78.63 ± 7.34 (61.95–97.22) (n=28)	4690 ± 656 (3019–5527) (n=28)	5409 ± 775 (3820–8073) (n=28)	720 ± 731 (-811–2890) (n=28)
Atlantic - Cerrado	11.24 ± 2.53 (8–20) (n=21)	0.14 ± 0.04 (0.08–0.27) (n=24)	77.65 ± 10.53 (64.10–97.5) (n=21)	4386 ± 690 (2633–5497) (n=24)	5171 ± 492 (3857–5945) (n=24)	785 ± 458 (116–1687) (n=24)

Taxon	Min. frequency at start (kHz)	Min. frequency at end (kHz)	Bandwidth at start (kHz)	Bandwidth at end (kHz)
Magdalena Swallow	3829 ± 573 (3102–5294) (n=29)	3712 ± 404 (2983–4416) (n=28)	1733 ± 552 (878–3513) (n=25)	1829 ± 554 (786–2874) (n=27)
Maracaibo	3706 ± 582 (3237–4540) (n=4)	3836 ± 643 (3199–4731) (n=4)	1729 ± 176 (1552–1916) (n=4)	1350 ± 220 (1130–1628) (n=4)
Llanos – Venezuela	3117 ± 530 (2742–3492) (n=2)	3391 ± 714 (2886–3896) (n=2)	1703 ± 857 (1097–2309) (n=2)	1963 ± 979 (1270–2655) (n=2)
Guyana shield	3167 ± 701 (2222–3889) (n=4)	3341 ± 719 (2338–4026) (n=4)	1685 ± 526 (1179–2424) (n=4)	1808 ± 446 (1468–2453) (n=4)
W & S Amazonia	2951 ± 690 (1761–4860) (n=28)	3333 ± 608 (2367–4650) (n=28)	1738 ± 700 (624–3392) (n=28)	2070 ± 821 (1034–5340) (n=28)
Atlantic - Cerrado	2931 ± 723 (1847–4233) (n=24)	3213 ± 700 (1876–4473) (n=24)	1456 ± 626 (585–2800) (n=24)	2080 ± 715 (1193–4329) (n=24)

Appendix 3: differences in particular vocal variables between species pairs and White-winged Swallow populations

In the tables below, the following codes are used to refer to each vocal variable measured. Scores for variables which were excluded from calculations resulting in the results shown in Appendix 3 due to correlation with other variables, are shown in italics. Scores in bold are those above 4, indicating full diagnosability based on a single vocal variable. *n*=sample size for number of notes (NN).

NN=Number of notes

SL=Song length

SS=Song speed

MFS=Maximum acoustic frequency at start

MFE= Maximum acoustic frequency at end

MFP=Maximum acoustic frequency at peak

MFT=Maximum acoustic frequency at trough

mFS=Minimum acoustic frequency at start

mFE= Minimum acoustic frequency at end

FVSE=Acoustic frequency variation start to end

FVST=Acoustic frequency variation start to trough

FVTP=Acoustic frequency variation trough to peak

FVPE=Acoustic frequency variation peak to end

BS=Bandwidth at start

BE=Bandwidth at end

PP=Position of peak

PT=Position of trough

Between *Tachycineta* species and Magdalena Swallow. 1. Fast rising calls

	White-winged (<i>n</i> =137)	Mangrove (<i>n</i> =96)	Tumbes (<i>n</i> =17)	White-rumped (<i>n</i> =72)	Chilean (<i>n</i> =35)
Magdalena (<i>n</i> =9)	SS (3.06) MFT (2.27) FVTP (1.09) mFS (2.05) <i>NN (1.00)</i> <i>MFS (2.07)</i> <i>FVSE (1.32)</i>	SL (2.78) SS (2.10) MFT (0.71) mFS (2.15) PP (2.33) <i>NN (3.78)</i>	SL (2.29) SS (4.38) MFT (1.18) mFS (1.41)	SS (2.26) MFE (2.56) mFE (1.55) mFS (1.95) FVPE (2.22) PP (2.20) BS (1.33) <i>FVSE (2.16)</i>	SL (1.43) SS (2.87) MFT (1.43) FVPE (3.65) PP (2.80) BS (1.72) <i>MFS (1.22)</i> <i>FVSE (1.70)</i>
White-winged (<i>n</i> =137)		SL (2.39) SS (3.44) MFT (0.76) mFE (0.59) FVTP (0.53) FVPE (0.67) PP (2.11) BS (1.34) BE (0.53) NN (4.07) <i>MFS (0.72)</i> <i>FVSE (0.73)</i>	SL (1.92) SS (1.85) mFE (0.91) BS (1.11) <i>NN (0.75)</i> <i>MFS (1.00)</i>	SL (0.71) MFT (1.33) MFE (2.01) FVTP (1.61) FVPE (2.43) FVST (0.77) PT (0.84) PP (1.93) BS (2.14) BE (1.53) <i>NN (0.75)</i> <i>MFS (1.43)</i> <i>FVSE (2.89)</i>	SL (1.15) MFT (2.88) MFP (1.83) mFS (1.42) FVTP (0.97) FVPE (3.86) PP (2.48) BS (2.50) BE (0.84) <i>NN (1.01)</i> <i>MFS (2.79)</i> <i>FVSE (3.05)</i>
Mangrove (<i>n</i> =96)			SL (0.71) SS (4.38) PP (1.73) <i>NN (4.23)</i>	SL (2.16) SS (2.91) MFP (0.60) MFE (1.63) mFE (0.91) FVTP (0.63) FVST (0.95) FVPE (1.31) PT (0.65) PP (0.50) BE (0.88) <i>NN (3.91)</i> <i>FVSE (1.50)</i>	SL (1.63) SS (3.31) MFT (1.95) MFP (1.43) mFS (1.54) FVPE (2.47) BS (0.66) <i>NN (3.74)</i> <i>MFS (1.52)</i> <i>FVSE (1.70)</i>
Tumbes (<i>n</i> =17)				SL (1.55) SS (1.97) MFP (0.97) MFE (2.26) mFE (1.22) FVTP (1.27) FVPE (1.79) PP (1.46) BS (0.85) BE (0.84) <i>FVSE (1.98)</i>	SL (0.98) SS (1.78) MFT (2.00) MFP (1.39) mFS (0.97) FVPE (3.11) PP (2.01) BS (1.26) <i>MFS (1.75)</i> <i>FVSE (2.18)</i>
White-rumped (<i>n</i> =72)					MFT (1.95) MFP (2.47) PT (0.87) FVST (0.63) FVPE (1.23) mFE (0.91) MFE (1.41) mFS (1.36) <i>MFS (1.49)</i>

2. Buzzes

	White-winged (n=52)	Mangrove (n=17)	Tumbes (n=11)	White-rumped (n=41)	Chilean (n=31)
Magdalena (n=29)	MFS (1.54) mFS (1.36) mFE (0.81) FVSE (1.33)	mFS (1.05)	MFS (1.58) mFS (2.57) mFE (1.72) NN (1.03)	MFS (0.98) MFE (1.21) mFS (1.11) mFE (1.27)	MFS (0.82) mFS (0.90)
White-winged (n=52)		MFS (1.16) FVSE (1.41) NN (0.80)	SL (1.20) mFS (0.89) NN (1.26)	SL (0.54) MFS (0.55) MFE (0.80) FVSE (1.38) BE (0.59)	MFS (0.63)
Mangrove (n=17)			MFS (1.29) mFS (1.59)	None.	SL (0.92) NN (0.87)
Tumbes (n=11)				mFS (1.15)	SL (1.49) mFS (1.32) mFE (1.06) NN (1.33)
White-rumped (n=41)					SL (0.73) MFE (0.97) FVSE (0.78)

3. Slow rising calls

Chilean (n=79)	
White-rumped (n=71)	MFP (0.97) mFS (0.67) mFE (0.99) FVTP (1.11) BS (0.72) FVSE (1.16) MFE (1.12)

4. Chatter

Chilean (n=87)	
White-rumped (n=91)	SL (0.49) MFE (0.44) mFE (1.41)

Between Magdalena Swallow and White-winged Swallow populations.**5. Rising calls**

	Maracaibo (n=0)	Llanos-Venezuela (n=17)	Guyana shield (n=9)	W & S Amazonia (n=82)	Atlantic-Cerrado (n=40)
Magdalena (n=9)	/	SS (4.38) MFT (1.95) mFS (1.42) NN (1.60) MFS (1.55)	SS (2.46)	SS (3.14) MFT (2.74) FVTP (1.24) mFS (2.60) MFS (2.50) FVSE (1.54)	SS (2.67) MFT (1.92) mFS (1.82) NN (1.17) MFS (1.85) FVSE (1.22)
Maracaibo (n=0)		/	/	/	/
Llanos-Venezuela (n=17)			None	None	None
Guyana shield (n=9)				mFS (1.49)	None
W & S Amazonia (n=82)					mFS (0.61) MFT (0.59)

6. Buzzes

	Maracaibo (n=4)	Llanos-Venezuela (n=2)	Guyana shield (n=2)	W & S Amazonia (n=27)	Atlantic-Cerrado (n=21)
Magdalena (n=29)	None	FVSE (1.24)	SS (1.17)	MFS (1.39) mFS (1.36) FVSE (1.19)	MFS (1.79) mFS (1.35) mFE (0.88) FVSE (1.61)
Maracaibo (n=4)		None	FVSE (3.63)	FVSE (2.42) BE (1.21)	FVSE (3.95) BE (1.34)
Llanos-Venezuela (n=2)			None	None	None
Guyana shield (n=2)				None	FVSE (1.34)
W & S Amazonia (n=27)					None

Appendix 4: biometric data

A. Based on specimens studied here

Taxon	Wing-chord (mm)	Tail (mm)	Tarsus (mm)	Total culmen from skull (mm)	Feathered bill (mm)	Bill width (mm)	Bill depth (mm)	Tail fork (mm)	Body mass (g)
Magdalena Swallow									
All	98.8 ± 3.9 (94-113) (n=29)	41.9 ± 2.3 (37-47) (n=28)	10.0 ± 1.0 (8.2-11.9) (n=29)	11.8 ± 1.1 (10.1-13.1) (n=18)	8.1 ± 0.6 (7.3-9.5) (n=28)	5.2 ± 0.7 (4.5-6.7) (n=16)	3.2 ± 0.3 (2.6-3.9) (n=27)	6.0 ± 1.3 (4.0-8.5) (n=15)	16.3 ± 1.3 (15.0-17.5) (n=3)
Males	99.3 ± 5.4 (95-113) (n=9)	41.6 ± 1.7 (39-44) (n=9)	9.6 ± 0.4 (9.1-10.3) (n=9)	12.0 ± 1.5 (10.3-12.8) (n=3)	8.0 ± 0.6 (7.3-9.1) (n=9)	4.6 ± 0.1 (4.5-4.6) (n=2)	3.0 ± 0.2 (2.8-3.3) (n=7)	5.4 ± 1.2 (4.1-7.5) (n=7)	15.0 (n=1)
Females	98.9 ± 3.4 (94-105) (n=12)	41.3 ± 2.6 (37-46) (n=11)	10.3 ± 1.0 (8.5-11.9) (n=12)	11.9 ± 0.9 (10.4-13.0) (n=7)	8.2 ± 0.5 (7.4-9.2) (n=12)	5.0 ± 0.4 (4.5-5.4) (n=6)	3.3 ± 0.3 (2.9-3.9) (n=12)	5.9 ± 0.9 (4.4-6.8) (n=5)	16.3 (n=1)
Maracaibo									
All	97.5 ± 2.1 (96-99) (n=2)	39.0 ± 0.7 (39-40) (n=2)	10.8 ± 0.4 (8.2-11.9) (n=2)	12.2 ± 1.2 (11.3-13.0) (n=2)	7.5 ± 1.4 (6.5-8.5) (n=2)	4.8 ± 0.6 (4.4-5.2) (n=2)	3.0 ± 0.0 (3.0-3.0) (n=2)	/	/
White-winged Swallow (all)									
All	101.7 ± 4.5 (91-118) (n=89)	43.2 ± 2.4 (38.5-49.0) (n=88)	11.1 ± 0.7 (9.2-12.4) (n=78)	12.7 ± 0.6 (11.4-14.5) (n=89)	8.4 ± 0.6 (7.1-9.6) (n=89)	5.3 ± 0.4 (4.0-6.7) (n=90)	3.1 ± 0.3 (2.7-4.0) (n=86)	7.0 ± 1.5 (4.0-10.0) (n=50)	17.7 ± 2.0 (15.6-20.0) (n=4)
Males	101.3 ± 2.9 (94-106) (n=24)	43.0 ± 2.3 (39.0-48.5) (n=23)	11.2 ± 0.7 (10.0-12.2) (n=21)	12.9 ± 0.7 (11.7-14.5) (n=23)	8.7 ± 0.5 (7.6-9.5) (n=23)	5.3 ± 0.4 (4.4-5.8) (n=24)	3.2 ± 0.3 (2.8-4.0) (n=23)	7.1 ± 1.3 (5.0-9.2) (n=8)	16.9 ± 1.5 (15.7-18.5) (n=3)
Females	99.7 ± 3.3 (93-105) (n=28)	42.7 ± 1.9 (38.5-46.5) (n=27)	10.8 ± 0.8 (9.2-12.1) (n=22)	12.5 ± 0.5 (11.4-13.7) (n=28)	8.3 ± 0.6 (7.1-9.6) (n=28)	5.2 ± 0.5 (4.0-6.7) (n=28)	3.1 ± 0.3 (2.8-3.7) (n=25)	6.3 ± 1.1 (4.8-8.3) (n=8)	20.0 (n=1)
White-winged Swallow (Llanos - Venezuela)									
All	100.0 ± 4.6 (94-110) (n=11)	41.9 ± 1.6 (39.0-44.5) (n=11)	11.0 ± 0.8 (10.0-12.2) (n=11)	12.5 ± 0.5 (11.8-13.0) (n=11)	8.6 ± 0.6 (7.7-9.5) (n=11)	5.3 ± 0.7 (4.4-6.7) (n=11)	3.3 ± 0.4 (2.7-4.0) (n=11)	7.4 (n=1)	/
White-winged Swallow (Guyana shield)									
All	101.4 ± 4.3 (91-109) (n=22)	42.5 ± 1.7 (40.0-46.0) (n=23)	11.2 ± 0.5 (9.8-11.9) (n=19)	12.8 ± 0.6 (11.7-13.8) (n=23)	8.3 ± 0.5 (7.5-9.6) (n=23)	5.3 ± 0.2 (4.9-5.8) (n=23)	3.1 ± 0.2 (2.7-3.5) (n=23)	6.7 ± 1.5 (4.0-9.3) (n=22)	/
White-winged Swallow (West and South Amazonia)									
All	101.1 ± 3.1 (93-110) (n=42)	43.1 ± 2.2 (38.5-47.5) (n=40)	11.0 ± 0.7 (9.2-12.2) (n=35)	12.7 ± 0.6 (11.7-14.5) (n=41)	8.4 ± 0.7 (7.1-9.6) (n=41)	5.2 ± 0.4 (4.0-6.0) (n=42)	3.2 ± 0.2 (2.7-3.7) (n=38)	6.6 ± 1.4 (4.0-9.2) (n=15)	/
White-winged Swallow (Atlantic-Cerrado)									
All	106.6 ± 6.4 (94-118) (n=12)	46.4 ± 2.2 (43.0-49.0) (n=12)	11.5 ± 0.7 (10.5-12.4) (n=11)	12.9 ± 0.7 (11.5-14.0) (n=12)	8.4 ± 0.4 (7.5-9.2) (n=12)	5.4 ± 0.5 (4.6-6.0) (n=12)	3.1 ± 0.2 (2.8-3.4) (n=12)	7.8 ± 1.3 (6.0-10.0) (n=12)	/
Mangrove Swallow									
All	94.7 ± 3.1 (88-102) (n=34)	40.0 ± 1.6 (37.5-43.5) (n=34)	10.7 ± 0.7 (9.5-11.8) (n=33)	11.2 ± 0.6 (9.5-12.3) (n=33)	7.4 ± 0.5 (6.4-8.6) (n=34)	4.9 ± 0.4 (4.1-5.8) (n=34)	2.8 ± 0.2 (2.4-3.1) (n=31)	5.7 ± 1.2 (3.0-8.2) (n=33)	/
Males	97.0 ± 2.9 (92-102) (n=12)	41.0 ± 1.4 (38.5-43.5) (n=12)	10.6 ± 0.7 (9.5-11.4) (n=12)	11.4 ± 0.6 (10.2-12.3) (n=12)	7.5 ± 0.6 (6.6-8.6) (n=12)	4.9 ± 0.3 (4.2-5.5) (n=12)	2.8 ± 0.2 (2.5-3.0) (n=11)	6.1 ± 0.9 (4.2-7.5) (n=12)	/
Females	93.9 ± 2.9 (88-99) (n=12)	39.3 ± 1.4 (37.5-42.5) (n=12)	10.6 ± 0.8 (9.5-11.8) (n=12)	11.1 ± 0.7 (9.5-11.8) (n=12)	7.2 ± 0.6 (6.4-8.2) (n=12)	4.9 ± 0.5 (4.2-5.8) (n=12)	2.7 ± 0.2 (2.4-3.1) (n=10)	5.3 ± 1.3 (3.0-8.2) (n=11)	/
Tumbes Swallow									
All	91.5 ± 2.1 (90-93) (n=2)	42.0 ± 1.4 (41.0-43.0) (n=2)	10.1 ± 0.1 (10.0-10.1) (n=2)	8.8 ± 0.8 (8.2-9.3) (n=2)	5.3 ± 0.1 (5.2-5.3) (n=2)	3.9 ± 0.4 (3.6-4.2) (n=2)	2.5 ± 0.1 (2.4-2.5) (n=2)	7.5 ± 2.1 (6.0-9.0) (n=2)	/
White-rumped Swallow									
All	113.2 ± 5.3 (101-120) (n=20)	48.0 ± 1.8 (44.5-51.5) (n=20)	12.2 ± 0.9 (10.8-13.8) (n=20)	11.5 ± 0.5 (10.5-12.4) (n=18)	6.8 ± 0.5 (5.8-7.5) (n=18)	5.5 ± 0.4 (4.9-6.5) (n=19)	3.0 ± 0.3 (2.4-3.8) (n=19)	6.5 ± 1.7 (4.0-10.5) (n=20)	/
Males	112.4 ± 6.3 (101-119) (n=8)	47.5 ± 1.8 (44.5-49.5) (n=8)	12.6 ± 0.8 (11.8-13.8) (n=8)	11.4 ± 0.4 (11.0-12.0) (n=6)	6.9 ± 0.2 (6.7-7.3) (n=7)	5.4 ± 0.5 (4.9-6.1) (n=7)	3.0 ± 0.5 (2.4-3.8) (n=7)	6.3 ± 1.6 (4.3-9.0) (n=8)	/
Females	113.4 ± 5.4 (103-120) (n=9)	47.9 ± 1.9 (45.5-51.5) (n=9)	11.9 ± 1.0 (10.8-13.7) (n=9)	11.6 ± 0.6 (10.5-12.4) (n=9)	6.8 ± 0.6 (5.8-7.5) (n=9)	5.7 ± 0.4 (5.2-6.5) (n=9)	3.0 ± 0.2 (2.6-3.3) (n=9)	6.5 ± 2.1 (4.0-10.5) (n=9)	/
Chilean Swallow									
All	107.1 ± 3.4 (100-115) (n=14)	47.8 ± 2.5 (43.0-52.0) (n=14)	11.4 ± 0.9 (10.0-13.0) (n=11)	11.1 ± 0.3 (10.5-11.5) (n=13)	6.3 ± 0.5 (5.2-7.0) (n=14)	4.7 ± 0.6 (5.2-7.0) (n=14)	2.8 ± 0.2 (2.4-3.1) (n=13)	8.8 ± 2.0 (6.5-13.0) (n=14)	/
Males	106.8 ± 6.4 (100-115) (n=4)	47.1 ± 1.9 (45.0-49.5) (n=4)	11.6 ± 0.2 (11.5-11.8) (n=3)	11.2 ± 0.5 (10.5-11.5) (n=4)	6.3 ± 0.6 (5.6-6.8) (n=4)	4.6 ± 0.2 (4.4-4.9) (n=4)	2.8 ± 0.3 (2.5-3.1) (n=4)	8.2 ± 1.8 (6.5-10.5) (n=4)	/
Females	105 (n=1)	51.5 (n=1)	/	10.6 (n=1)	6.4 (n=1)	5.1 (n=1)	3.1 (n=1)	11.0 (n=1)	/

B. Biometric data in previous publications

Taxon	Wing (mm)	Tail (mm)	Tarsus (mm)	Bill (mm)	Tail fork (mm)	Body mass (g)
White-winged Swallow						
All (Turner & Rose 1989)	104 (100-108)	46.4 (42-51)	11.3 (10.4-12.3)	11.8 (10.2-13.2)	8.0 (6.0-10.0)	(14-17)
Mangrove Swallow						
All (Turner & Rose 1989)	/	42 (39-47)	11 (9.5-11.5)	11 (9.9-11.8)	4.5 (2.0-9.0) (n=71)	15.0 (14.0-16.5) (n=18)
All (Sykes <i>et al.</i> 2004)	/	37.6 (32-41) (n=71)	/	/	5.0 (3.0-7.0)	13.9 (10-16)
Males (Robbins <i>et al.</i> 1997)	97.4 ± 1.8 (n=23)	40.5 ± 1.4 (n=23)	/	11.1 ± 0.5 (n=23)	/	/
Males (Turner & Rose 1989)	97.5 (92-105)	/	/	/	/	/
Males (Sykes <i>et al.</i> 2004)	97.3 (90-105) (n=58)	/	/	/	/	/
Females (Robbins <i>et al.</i> 1997)	93.6 ± 1.7 (n=22)	39.8 ± 1.5 (n=22)	/	10.8 ± 0.6 (n=22)	/	/
Females (Turner & Rose 1989)	94.7 (92-99)	/	/	/	/	/
Females (Sykes <i>et al.</i> 2004)	95.1 (90-100) (n=36)	/	/	/	/	/
Tumbes Swallow						
Males (Robbins <i>et al.</i> 1997)	93.8 ± 1.7 (n=5)	48.5 ± 2.5 (n=5)	/	8.8 ± 0.2 (n=5)	/	/
Females (Robbins <i>et al.</i> 1997)	88.5 ± 0.6 (88.1-89.0) (n=2)	44.9 ± 0.8 (44.4-45.5) (n=2)	/	8.6 ± 0.1 (8.6-8.7) (n=2)	/	/
White-rumped Swallow						
All (Turner & Rose 1989)	115.7 (111-122)	51.4 (49-57)	12.2 (11.5-13.2)	11.1 (10.2-12.2)	6.6 (5.0-8.0)	19 (17-21)
All (Sykes <i>et al.</i> 2004)	/	46.9 (40-55) (n=38)	/	/	5.0 (2.0-7.0) (n=32)	/
Males (Sykes <i>et al.</i> 2004)	115.7 (105-122) (n=22)	/	/	/	/	/
Females (Sykes <i>et al.</i> 2004)	114.4 (108-123) (n=14)	/	/	/	/	/
Chilean Swallow						
All (Turner & Rose 1989)	110.3 (105-117)	52.9 (47-57)	11.1 (10.6-12.5)	10.2 (9.6-11.1)	7.1 (5.0-10.0)	17 (15-20)

Note, in this Appendix, data are presented as follows: mean ± standard deviation (lowest recorded value–highest recorded value) (*n* = no. of specimens or individuals). For data taken from publications (section B), only some of this information is available or can be derived, resulting in lack of sample size or standard deviations for some cells.

Appendix 5: differences in biometric variables between species pairs and within White-winged Swallows

Differentiation in each biometric variable is shown here, based on the data set in Appendix 4A. Overall combined biometric variation, based on these data, is shown in Table 4. Tail length is shown in italics since it correlated with wing length. Scores of 4 indicate diagnosability and are shown in bold. In the tables below, the following codes are used to refer to each biometric variable measured. n= is based upon wing length sample size (see App. 4).

WL=Wing length
TA=Tail length
TR=Tarsus
BL=Bill length (to cranium)
BF= Bill length (feathered)
BN=Bill length (to nares)
BW=Bill width (at nares)
BD=Bill width (at nares)
MS=Mass
TF = Tail fork

A. Between *Tachycineta* species and Magdalena Swallow

1. Biometric differences between species

	White-winged (n=89)	Mangrove (n=34)	Tumbes (n=2)	White-rumped (n=20)	Chilean (n=14)
Magdalena (n=29)	WL (0.66) TR (1.28) BL (0.99)	WL (1.14) <i>TL (0.94)</i> TR (0.81) BF (1.33) BW (1.18) BD (1.84)	WL (2.15) BL (3.74) BF (5.49) BD (2.02)	WL (2.99) <i>TL (2.79)</i> TR (2.18) BF (2.36)	WL (2.16) <i>TL (2.32)</i> TR (1.39) BF (3.14) BW (1.30) BD (1.46) TF (1.53)
White-winged (n=89)		WL (1.80) <i>TL (1.56)</i> BL (2.50) BF (1.84) BW (0.86) BD (1.30) TF (0.98)	WL (2.73) TR (1.86) BL (6.76) BF (6.06) BD (1.56)	WL (2.29) <i>TL (2.21)</i> TR (1.32) BL (1.98) BF (2.90) BD (0.70)	WL (1.35) <i>TL (1.82)</i> BL (3.23) BF (3.64) BW (1.08) BD (1.46) TF (1.00)
Mangrove (n=34)			TR (1.15) BL (4.44) BF (4.26)	WL (4.20) TL (4.46) TR (1.74) BF (1.00) BW (1.52)	WL (3.61) <i>TL (3.62)</i> BF (1.94) TF (1.84)
Tumbes (n=2)				WL (4.95) TR (2.98) BL (5.16) BF (3.42) BD (1.28)	WL (4.59) TR (1.88) BL (5.26) BF (1.98) BD (0.95)
White-rumped (n=20)					WL (1.31) BF (1.08) BW (1.60) TF (1.17)

B. Between Magdalena Swallow and White-winged Swallow populations

	Maracaibo (n=2)	Llanos-Venezuela (n=11)	Guyana shield (n=22)	W & S Amazonia (n=42)	Atlantic-Cerrado (n=12)
Magdalena (n=29)	None	TR (1.00)	TR (1.35) BL (1.09)	TR (1.45) BL (1.03)	WL (1.40) TR (1.69) BL (1.13) TF (1.24) <i>TL (1.85)</i>
Maracaibo (n=2)		None	None	None	<i>TL (2.13)</i>
Llanos-Venezuela (n=11)			None	None	<i>TL (2.11)</i>
Guyana shield (n=22)				None	<i>TL (1.63)</i>
W & S Amazonia (n=42)					<i>TL (1.50)</i>

Appendix 6: list and discussion of other specimens

Colombian collections

1. ICN-UN 20778 collected at Islas del Rosario, Cartagena, dpto. Bolívar by P. Bernal on 3 February 1971, marked 'Excursión Biología', presumably referring a university field trip. Locality is at 10°10'N, 75°46'W (Paynter 1997). The main label states that it is a female, but the inner side states it is a male with T.P. (testes pequeños = small testes). A circular label also states Male, T.P. The inner label states largo (total length) 140 mm, envergadura (wing span) 270 mm, iris moreno (brown iris), cara pico negro (black bill), patas negras (black legs). Illustrated in Fig. 17.
2. IAVH 223 unsexed, collected at Isla Salamanca by G. Toro García and W. Perez on 20 August 1969. The specimen bears three labels. The first is of Inderena (former National Parks department), marked no. 0223. Locality: Magdalena, "Los Cocos", a orilla del caño clarín nuevo, Isla de Salamanca. 20/VIII/1969. Parques Nacionales y Vida Silvestre. Identified as *Tachycineta albiventer*. L.t. (largo total – body length) 135 mm. Env. (envergadura – wing span) 270 mm. Peso (mass) 17.5g. Iris negro (black). Patas negro (legs black). G. Toro G., Col. W. Perez. The second label states Col. W. Perez - Toro García. Los Cocos, Salamanca. Corporación Autónoma de los Valles del Magdalena y del Sinú C.V.M. Departamento de Parques Nacionales. 133 (meaning of this number unclear). Inside states same measurements and bare part coloration; VII-20-69. No. 0223. Third (newest) label. Claustro de San Agustín Villa de Leyva Boyacá Colombia. Instituto Alexander von Humboldt 0223. *Tachycineta albiventer*. According to Paynter (1997, p. 374), Toro García indeed studied this locality in 1969, which is at 10°59'N, 74°27'W. Mass 17.5 g (per specimen label). Illustrated in Fig. 20(i). The tertials are tipped white on the outer margin.
3. UIS-AV 085, Rio Cáchira, Cesar (N. Moreno & H. Romero & 12 August 1971). Paynter (1997) refers to the locality as Rio Cáchira del Espitiro Santo (07°52'N, 07°52'W). Sex not known. Iris marrón. L.T. (largo total = total length) 13.5. E. (envergadura – wing span) 27.7. C.E. (contenidos estomacales insectos = stomach contents insects). n.c. *Tachycineta albiventer*. Illustrated in Fig. 20(ii). A bedraggled specimen, perhaps inexpertly prepared or with insufficient drying compounds, resulting in defeathering of the neck and head. The tertials are quite broadly tipped white on the outer web and tip.
4. UIS-AV-676, Rionegro, Santander (H. Romero & N. Moreno, 2 August 1973). Male. Gonadas TI 10.046 (Gonads: left testis 10.0 x 6.0). D (right) 10.0 x 50 mms, I. 11.8 (probably a remeasure of the left testis). LT (largo total = total length) 14.5. E (envergadura – wing span) 30.5 cms. CE Insectos. *Tachycineta albiventer*. The label is ripped with one corner partially missing, rendering the stated species name incomplete and another corner selotaped back together. Illustrated in Fig. 20(iii). The tertials are generally dark but it has a wing patch on the secondaries. The locality is not listed in Paynter (1997); it is at approx 07°29'N, 73°24'W, slightly north of Bucaramanga.
5. CSJ 0394 (formerly, 2365). Hacienda El Amparo, Remedios, Antioquia (18 December 1966). Collector stated as '3C'. Both labels incorrectly state '*Tachycineta bicolor*', as did the collection's own database (before a recent correction) and Biomap Alliance Participants (2006). Illustrated in Fig. 21(i). This specimen has a moderate white patch on the secondaries and dark tertials. Its method of preparation has exposed the white bases to the neck feathers. The locality is at 07°02'N, 74°41'W (Paynter 1997).



Figure 20. Some of the paratypes of Magdalena Swallow. First row. Left to right: (i) IAVH 223 (photograph by Thomas Donegan); (ii) UIS-AV 085 (photograph by Enrique Arbeláez Cortés); (iii) UIS-AV 753 (photograph by Enrique Arbeláez Cortés); (iv) CM P42750, P42751, P42752, P42753 (photograph by Serina Brady). Second row. Left to right: (v) CM P52487, P52504, P52660 (photograph by Serina Brady); (vi) CM P52661, P52662, P52663, P52664 (photograph by Serina Brady).

6. CSJ 0395, as 0394. Male. 28 December 1966. Only label incorrectly states '*Tachycineta bicolor*'; the newer label states only the genus name. Illustrated in Fig. 21(ii). This specimen has a bent neck in preparation. There is a moderate white patch on the secondaries, but the tertials and outermost two secondaries are mostly dark, with only thin white edges.
7. CSJ 0396, as 0395. Illustrated in Fig. 21(iii). There is a white patch on the secondaries which extends to the secondary covers. The tertials and outermost two secondaries are mostly dark, with only thin white edges.

United States of America collections

8. CM P42750 (old no. 12708), Fundación, Santa Marta, Magdalena, Colombia (coll. M.A. Carriker, Jr.). Locality is at 10°31'N, 74°11'W per Paynter (1997). Aug 10 1913. Iris Brown. Feet black. Bill black. Length 137. Immature female. Reverse label states *Iridoprocne albiventer* in printed ink. Illustrated in Fig. 20(iv). This specimen has somewhat disorderly white markings, broad on some tertials, secondary coverts and secondaries, but not forming a clear patch. It has bluish markings on the mantle but these are emergent on the brown base coloration typical of immature plumages.
9. CM P42751 (old no. 12709), as CM P42750, immature female. Length 135. Illustrated in Fig. 20(iv). This is browner than CM P42750 but has similarly disorderly white wing markings.



Figure 21. More paratypes of Magdalena Swallow. First row. Left to right: (i) FMNH 191000, 191001, 191002 (photograph by Mary Hennen / Field Museum of Natural History); (ii) UF 34877 (photograph by Andrew Kratter); (iii) MVZ:Bird:93917. Second row: (iv) MVZ:Bird:120603 (both, photograph by Libby Beckman, with the permission of the Museum of Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley); (v) USNM 398046, 398045, 349874, 256240 (photograph by Paul Salaman); (vi) CUMV 9103 (photograph by Mary Margaret Laura Ferraro); (vii) BMNH 89.6.23.2 (photograph by Thomas Donegan © Natural History Museum).

10. CM P42752 (old no. 12710), as CM P42750, male. Length 128. Illustrated in Fig. 20(iv). The secondaries are essentially unmarked but it has fairly broad white fringes on the tertials only, with white edgings on the secondary coverts.
11. CM P42753 (old no. 12710), as CM P42752, male Length 132. Illustrated in Fig. 20(iv). Similar to CM P42752, this specimen has broad white markings on the tertials and white fringes to the secondary coverts, but the flight feathers themselves do not include a white patch.
12. CM P52487 (old no. 16698), Lorica, Dept. Bolívar [sic], Colombia (coll. M.A. Carriker, Jr.). The locality is at 09°14'N, 75°49'W per Paynter (1997) and now in Córdoba department. 14 Feb 1916. Iris Brown. Bill black. Feet blackish. Length 135. Immature male. Illustrated in Fig. 20(v). This is an immature with bluish green emergent feathering on the dorsal side on a brownish base. There is a broad white wing patch and the tertials are extensively tipped white on the tip and outer web.
13. CM P52504 (old no. 16715), as CM P52487 but Feb 15 1916. Feet black, length 136. Immature male. Illustrated in Fig. 20(v). Plumage generally similar to previous but tertials less extensively marked white.
14. CM P52660 (old no. 16912), as CM P52487 but Feb 23 1916. Length 137. Immature male. Illustrated in Fig. 20(v). Plumage generally similar to CM 52487 but tertials not as extensively marked.
15. CM P52661 (old no. 16913), as CM P52660. Length 123. Immature male. Illustrated in Fig. 20(vi). Plumage generally similar to previous.
16. CM P52662 (old no. 16914), as CM P52660. Length 139. Immature male. Illustrated in Fig. 20(vi). Plumage generally similar to previous.
17. CM P52663 (old no. 16915), as CM P52660. Length 151. Female. Illustrated in Fig. 20(vi). In adult plumage with blue mantle. Wing patch narrower than above specimens, encompassing some of the secondaries and a narrow mark only on the outermost web of the tertials.
18. CM P52664 (old no. 16916), as CM P52660. Length 138. Female. Illustrated in Fig. 20(vi). Wing is generally dark with no obvious patch on the secondaries and only some coverts edged narrowly with white marks.
19. FMNH 191000 (old no. 13726). Nechí, Antioquia, Colombia, 300 ft. The locality is at 08°08'N, 74°46'W per Paynter (1997). 6 August 1947. Collect. Kjell von Sneider. Iridoprocne albiventer Iris dark brown. Bill black. Female. Illustrated in Fig. 21(i). The tertials and secondaries have relatively broad white tips and outer margins.
20. FMNH 191001 (old no. 13727), as FMNH 191000. Male. This specimen has the most extensive white feathering in the series, across all secondaries and broadly on the base and outer web of each tertial, being indistinguishable from Eastern birds in this feature. Illustrated in Fig. 21(i).
21. FMNH 191002 (old no. 13728), as FMNH 191000. 3 August 1947. Male. Also with relatively extensive white markings on the secondaries and tertials although not as extreme as in FMNH 191001. Illustrated in Fig. 21(i).
22. UF 34877, *ab* Atlantic coast of Santa Marta, Magdalena, Colombia. alt. 0 m. Iris café. 12 September 1967. (Coll. C. J. Marinkelle). Male. Label is originally of the Colección de Historia Natural UniAndes, Depto de Biología, Bogotá, Colombia. Reverse (photograph provided does not show full label) states 'Bradkorb 30.6' (serial number may be incomplete for same reason) and Tachycinera albiventer Boddaert (presumably, also incomplete on photograph). Illustrated in Fig. 21(ii). On the right wing, there is a white patch on the secondaries but the tertials are dark. The left wing unusually has white broadly across the base and left-hand side of its innermost tertial. The other tertials on both wings are dark. This pattern was not seen in any other specimen (nor on the bird's other wing) so appears to be an asymmetrical feature.
23. MVZ:Bird:93917. Villavieja, 435 m, Dept. Huila, Colombia. According to Paynter (1997) the locality is at 03°13'N, 75°14'W, making this the southernmost specimen. Adult male 5098. Adam H. Miller. Testis 11 mm Wt. 15 gm. January 24, 1945. Reverse side states *Iridoprocne albiventer*, with *Iridoprocne* struck out in pencil and *Tachycineta* written above that. Illustrated in Fig. 21(iii). It has almost no white visible in the wing, which has only narrow tips on a handful of secondaries and some of the wing coverts.
24. MVZ:Bird:120603, 5 km N of Villavieja, 1400 ft, Huila, Colombia. Female sk. ad. Adam H. Miller, February 14, 1949). Wt. 16.3 g. Ovum 1 mm. Reverse side states *Iridoprocne albiventer*, with *Iridoprocne* struck out in pencil and *Tachycineta* written above that. Illustrated in Fig. 21(iv). The white in the wing is concentrated in the secondaries, which a few narrowly tipped wing coverts.
25. MVZ:Bird:120753. Skeletal specimen. Two 'skeleton only' labels state essentially the same locality data, collector and date as for MVZ:Bird:120603. Original no. 7224. A third circular (field?) label states: 'o? 7224 AHM'. Illustrated in Fig. 23.



Figure 22. More paratypes of Magdalena Swallow. First row: (i) CSJ 394; (ii) CSJ 395; (iii) CSJ 396 (all three photographs by Andrea Bustamante Cadavid). Second row: (iv) AMNH 40237 (photograph by Thomas Donegan); (v) AMNH 133917, 133915, 133912, 13918, 133916 (photograph by Thomas Donegan).

26. USNM 398045 (original no. 9978) Norosí, Dept. Bolívar. M.A. Carriker, Jr. Mar, 3, 1947. The locality is at 08°32'N, 74°02'W (Paynter 1997). Label states *Iridoprocne albiventer*. Female (OE). Illustrated in Fig. 21(v). The secondaries form a white wing patch but the tertials are largely dark.
27. USNM 398046 (original no. 9711). Rio Viejo, D. Bolívar. M.A. Carriker, Jr. Feb 16, 1947. The locality is at 08°35'N, 73°51'W (Paynter 1997). Label states *Iridoprocne albiventer*. Female. Illustrated in Fig. 21(v). Similar plumage to previous.
28. USNM 349874 Ciénaga de Guajaro, Atlántico (G. A. Dugand). The locality is at 10°34'N, 75°02'W (Paynter 1997). Label states *Iridoprocne albiventer*. Field label states H.126. Illustrated in Fig. 21(v). This specimen is inexpertly prepared, with elongated neck and body, unnatural extension of the wings and dirty underparts. It has white marks on the secondaries and also rather broad white markings on the tertials for the new subspecies, including on the distal margins.
29. USNM 256240 (formerly AMNH 133914) La Playa, near Barranquilla, Colombia. The locality is at 11°02'N, 74°52'W (Paynter 1997). The Smithsonian label is essentially blank except for the serial number. The old AMNH label states its former serial number, locality and sex. Miller & Boyle. Mar 25 1915. Small field label states 'La Playa 150 ft. Mar 25 1915. Female.' Illustrated in Fig. 21(v). It has a small white patch on the secondaries and the tertials are edged white on the distal margins.
30. CUMV 9103, Colombia: Magdalena R., Gamarra. May, 31, 1911. Louis Agassiz Fuertes. Male. *Iridoprocne albiventer*. Illustrated in Fig. 21(vi). An immature with emergent greenish

blue on the mantle but otherwise brownish base coloration. It has white on the secondaries but only faintly tipped tertials.

31. AMNH 40237. Bogotá. Illustrated in Fig. 22(iv). This specimen has dark tertials and a white wing patch on the secondaries only.
32. AMNH 133912, La Playa, near Barranquilla, Col. (L.E. Miller & H. Boyle, 25 March 1915). A second small label states 'La Playa, 150 ft.' and the date. Female. Illustrated in Fig. 22(v). This specimen is unique in the series from northern Colombia in having green-blue dorsal plumage, indistinguishable from eastern specimens. It has fairly strongly marked tertials and a secondary wing patch.
33. AMNH 133915, as AMNH 133912. Illustrated in Fig. 22(v). An adult female with dark blue dorsal and almost entirely dark wings (with only a vestige of a speculum visible).
34. AMNH 133916, as AMNH 133912. Illustrated in Fig. 22(v). An immature bird with brownish overall plumage. The tertials and primaries are marked white on the outer margin.
35. AMNH 133917, as AMNH 133912. Illustrated in Fig. 22(v). The tertials and primaries are marked very faintly white on the outer margins, with a tiny secondary patch. This specimen uniquely has pale lores, suggesting intermediation with Mangrove Swallow.
36. AMNH 133918, as AMNH 133912. Illustrated in Fig. 22(v). Plumage as AMNH 133916.

European Collections

37. BMNH 89.6.23.2 Magdalena Valley. C.W. Wyatt. Labelled albiventer. A brownish juvenile. The innermost two tertials are relatively extensively marked white in the tip and outer web with the outermost tertial also tipped and a white secondary patch on the wing. Illustrated in Fig. 21(vii).
BMNH 84.5.15.65. 'South America'. Museum Cat. 247a. Authority: Deyrolle. *Hirundo albiventer* (with the species name written on top of other text which had been covered by Tippex).

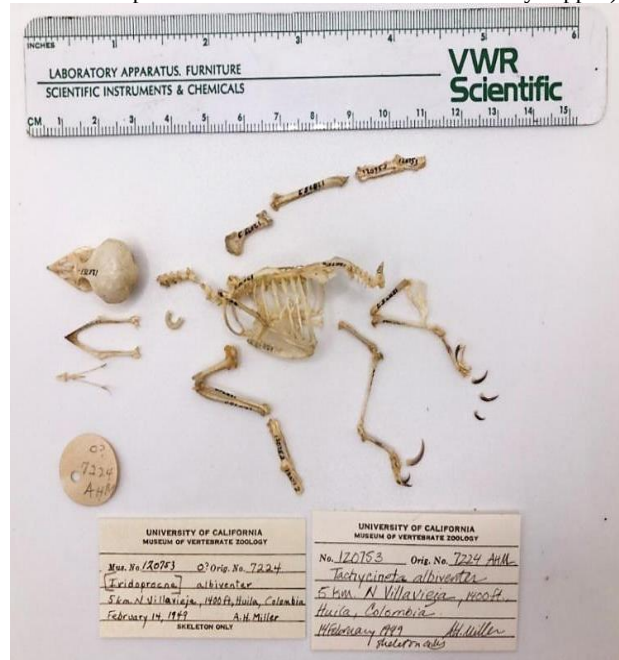


Figure 23. Skeleton paratype of Magdalena Swallow. MVZ: Bird:120753 (photograph by Libby Beckman, with the permission of the Museum of Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley).



Figure 24. COP series from North of Táchira depression. Left to right: (i) COP 48916, (ii) COP 48915, (iii) COP 11895, (iv) COP 6873, (v) COP 6872. Note the bird on the right is close to *magdalenae*; those on the left have broader markings on the tertials and a greener shade dorsally



Figure 25. Example of: (i) an eastern White-winged Swallow (left) ICN-UN 3860, Meta, Macarena; and (ii) juvenile from Catatumbo (ICN-UN 15313).

38. Illustrated in Figs. 12(iii) & 16(i). This bird is an adult. The underparts are dark grey, possibly a result of dirt on collection or foxing in long-term storage. There is a wing patch on the secondaries, which is particularly visible on the left wing, with white edgings on the secondary coverts. The white edgings on tertial feathers are abraded, making them appear generally dark.

Other specimens which should be inspected.

The following specimens are likely of the new species but were not inspected or could not be located during limited time for visits:

1. USNM 374298, 374299, 374297, Puerto Sagoc, La Gloria, Cesar (M.A. Carrier, 20 May 1943). The locality is at 08°38'N, 73°49'W (Paynter 1997).
2. USNM B41134 (egg), 403042, La Raya, río Cauca, Achí, Bolívar (24 January 1948, M.A. Carrier). The locality is at 08°20'N, 74°34'W (Paynter 1997).

Specimens not of the new subspecies

The following 'Colombia', 'Bogota' or 'New Grenada' trade specimens were inspected or photographs were obtained and reviewed of them. Based on plumages, the following inspected specimens are likely to be eastern birds and so are not designated as paratypes: AMNH 500732, AMNH 500734, USNM 111032, BMNH 85.3.24.105, NML-VZ T2115 (1865), NML-VZ T14981, MHNN 92.10275, SMF 50432. Some other 'Bogotá' specimens were not inspected (e.g. CUMV 9104, Frank Wright collection).

Specimens from Táchira, Catatumbo and Maracaibo basin

These specimens are considered to have been collected in a zone of intermediates between new subspecies *magdalenae* and nominate populations.

1. ICN-UN 15313, Norte de Santander, Qatatumbo, Rio de Oro (Campamento Colpet, frontero Col.-Ven.). (P. Bernal & E. Barriga, 17 May 1965). Original field no. PB1725. Inner label states sex female; edad: joven (age: young); envergadura (wing span) 275; Iris pardo obscuro casi negro (dark brown almost black); Cara: pico negro (face: black bill). Patas negras (black legs). Fig. 25(ii).
2. COP 6872. Machiques, Perijá, 60 m (6 January 1940). Male. Has mostly dark tertials, with a small white wing patch and one or two white marks on the outermost wing coverts. Illustrated in Fig. 24(v).
3. COP 6873. La Sierra, Rio Negro, Perijá, 120 m ('A.F.Y.', 9 February 1940). Male. A brown juvenile, with moderately white-tipped tertials and patch on the secondaries. Illustrated in Fig. 24(iv).
4. COP 11895. Santo Domingo, Táchira, 300 m ('F.E.', 12 March 1947). Unsexed. Plumage as previous. Illustrated in Fig. 24(iii).
5. COP 48915. Laguna Tule, Zulia, 0 m (R. Urbano, 8 September 1949). Male. Dorsal is tinged greenish. Has broadish white tips to tertials and extensive white wing patch. Illustrated in Fig. 24(ii).
6. COP 48916. Laguna Tule, Zulia, 0 m (R. Urbano, 8 September 1949). Female. Dorsal is tinged greenish. Has broadish white tips to tertials and extensive white wing patch. Illustrated in Fig. 24(i).
7. AMNH 150572 Tucacas, Falcón, Venezuela (Geo K. Cherrie, 19 Oct 1918). Male. The specimen lacks extensive white wing markings, but has a greenish-blue dorsal typical of eastern populations. Not illustrated.

Thomas M. Donegan

ORCID: 0000-0002-7411-2860

Geographical variation in Tachycineta Swallows (Aves: Passeriformes: Hirundinidae), with description of a new subspecies from Colombia.

Citación del artículo: Donegan, T.M. 2024. Geographical variation in Tachycineta Swallows (Aves: Passeriformes: Hirundinidae), with description of a new subspecies from Colombia. *Conservación Colombiana*, 29(2), 3-61 pp.

<https://doi.org/10.54588/cc.2024v29n2a1>

Parque Natural Regional Las Tángaras, una nueva estrategia de conservación en el municipio de El Carmen de Atrato, en el departamento del Chocó, Colombia

The Las Tángaras Regional Natural Park, a new conservation strategy in the El Carmen de Atrato municipality, Chocó department, Colombia

Aura Carolina Aguirre De la Hoz¹, Juan Lázaro Toro Murillo¹, Sara Inés Lara Hernández

1. Fundación ProAves, Rionegro, Colombia.

areasprotegidas@proaves.org, juantoro@proaves.org, slara@proaves.org

Fecha de recepción: 29/08/2024

Fecha de aceptación: 26/10/2024

Resumen

La declaratoria del Parque Natural Regional (PNR) Las Tángaras, ubicado en el municipio de El Carmen de Atrato, en el departamento del Chocó, Colombia, es resultado de una iniciativa conjunta entre la Fundación ProAves y la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó (CODECHOCÓ). Su creación busca proteger ecosistemas estratégicos y especies endémicas y amenazadas como la tangara de Tatamá (*Bangsia aureocincta*) y la tangara aurinegra (*Bangsia melanochlamys*). Con una extensión de 2316,07 hectáreas, el parque se sitúa en la vertiente occidental de la Cordillera Occidental colombiana, a altitudes que varían entre 1200 y 2200 m.s.n.m. Este territorio alberga bosques húmedos andinos y subandinos, que sustentan una biodiversidad única. Además, el parque desempeña un papel crucial en la regulación de las dinámicas hidrológicas de la región y conserva 2,7 km del río Atrato, lo que le otorga un importante valor cultural, paisajístico y ecológico. En este contexto, Las Tángaras representa un nodo estratégico de conectividad entre áreas protegidas y ecosistemas circundantes, destacando su rol fundamental en la conservación de la biodiversidad, la regulación hidrológica y el sostenimiento de servicios ecosistémicos vitales para las comunidades locales.

Palabras claves: Bosque, Chocó, Conservación, El Carmen de Atrato, Parque Natural Regional PNR Las Tángaras.

Abstract

The designation of Las Tángaras Regional Natural Park (PNR), located in the El Carmen de Atrato municipality, in the Chocó department, Colombia, is the result of a joint initiative between Fundación ProAves and Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó (CODECHOCÓ). Its creation aims to protect strategic ecosystems and endemic and threatened species such as the Gold ringed Tanager (*Bangsia aureocincta*) and the Black and gold Tanager (*Bangsia melanochlamys*). Covering an area of 2316,07 hectares, the park is situated on the western slope of the Colombian Western Cordillera, at altitudes ranging between 1200 and 2200 meters above sea level. This territory is home to Andean and sub-Andean humid forests, which support a unique biodiversity. Furthermore, the park plays a crucial role in regulating the hydrological dynamics of the region and preserves 2,7 km of the Atrato River, granting it significant cultural, scenic, and ecological value. Las Tángaras represents a strategic connectivity node between protected areas and surrounding ecosystems, highlighting its fundamental role in biodiversity conservation, hydrological regulation, and the maintenance of vital ecosystem services for local communities.

Keywords: Chocó, Conservation, El Carmen de Atrato, Forest, Las Tángaras Regional Natural Park.

Introducción

En 2009, la Fundación ProAves de Colombia estableció la Reserva Natural Las Tángaras en el municipio de El Carmen de Atrato, con el objetivo de proteger un fragmento de los bosques nublados de la Cordillera Occidental en el departamento de Chocó. Esta área sirve de hábitat a muchas especies de fauna y flora endémicas y/o amenazadas. Entre ellas se encuentran dos aves endémicas de Colombia, clasificadas como Vulnerables (VU) en las listas rojas a nivel nacional e internacional: la tangara de Tatamá (*Bangsia aureocincta*) y la tangara

aurinegra (*Bangsia melanochlamys*) ([BirdLife International 2016, 2020](#)), además de otras 46 especies de vertebrados y plantas amenazadas.

El departamento del Chocó forma parte de la región del Chocó Biogeográfico, considerada un *hotspot* de biodiversidad, definido como una de las 57 áreas con grandes concentraciones de especies endémicas del sur de América ([Andrade 2011](#)). Es también uno de los centros de endemismo más importantes del país y del mundo, enfrentando una creciente presión sobre sus ecosistemas

naturales. En respuesta a ello, se hizo una propuesta a CODECHOCÓ de trabajo conjunto entre las dos entidades para la declaratoria de la Reserva Natural Las Tángaras como un área protegida pública dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). Como una medida para asegurar la protección efectiva y perpetua de esta área, dada su gran importancia para la conservación de los bosques y la biodiversidad de la región.

En 2023, CODECHOCÓ y la Fundación ProAves, en el marco de una alianza estratégica para la conservación de los bosques nublados de la cuenca alta del río Atrato en el municipio de El Carmen de Atrato, iniciaron el proceso conjunto de declaratoria, ordenamiento y manejo de la nueva área protegida pública de carácter regional. Esta nueva área, que tiene como núcleo central la Reserva Natural Las Tángaras de la Fundación ProAves de Colombia, se establece como una estrategia para la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas de alto valor ambiental. La declaratoria fue formalizada a través del [Acuerdo del Consejo Directivo No. 004 del 26 de enero del 2024](#).

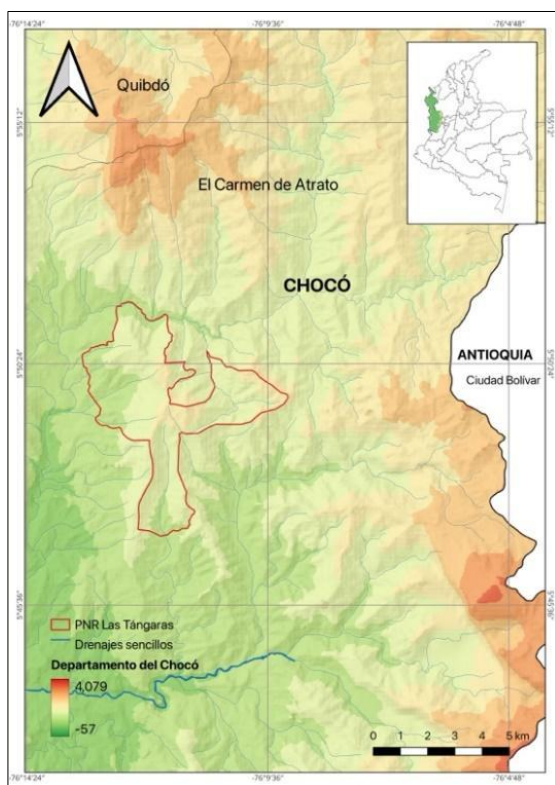
El PNR Las Tángaras tiene los siguientes objetivos de conservación: 1) Mantener el buen estado de conservación de los ecosistemas andino y subandino asociados al río

Atrato y sus afluentes, debido a su contribución a la regulación y protección del sistema hídrico que abastece acueductos veredales y otros usuarios del recurso; 2) Consolidar un corredor de conectividad ecosistémica entre el DRMI Cuenca Alta del río Atrato y otras áreas de conservación, para facilitar los flujos de biodiversidad de la Cordillera Occidental, especialmente las tángaras; 3) Favorecer la conservación de la diversidad biológica, en especial, las poblaciones de especies endémicas y amenazadas, características del Chocó biogeográfico, para la sostenibilidad ambiental del área protegida; y 4) Salvaguardar los espacios naturales y escenario de escenarios paisajísticos e importancia cultural, asociados al río Atrato en el municipio de El Carmen de Atrato.

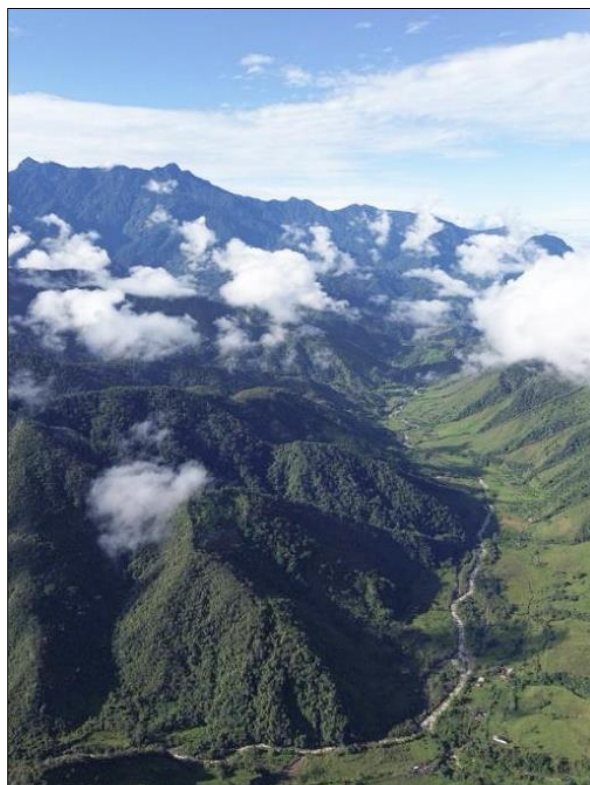
Área de estudio

Localización del PNR Las Tángaras

El PNR Las Tángaras se ubica en la vertiente occidental de la Cordillera Occidental de Colombia, en jurisdicción del departamento del Chocó. Cubre una extensión de 2316,07 hectáreas (ha) y presenta un gradiente altitudinal que varía entre 1200 y 2200 m.s.n.m. Se encuentra en las coordenadas geográficas 5° 50' 34,476" N, 76° 12' 6,444" O, abarcando las veredas El Ocho, La Sánchez y El Nueve en el municipio de El Carmen de Atrato (Figura 1).



A. Localización del PNR Las Tángaras



B. Paisaje del PNR Las Tángaras

Figura 1. A. Localización del PNR Las Tángaras en la jurisdicción del municipio de El Carmen de Atrato, en el departamento del Chocó, Colombia. B. Vista del PNR Las Tángaras. Archivos: Fundación ProAves de Colombia, 2024.

El área protegida fue establecida inicialmente en 2009 bajo la figura de Reserva Natural, con el objetivo de preservar el hábitat de la támara de Tatamá (*Bangsia aureocincta*) y la támara aurinegra (*Bangsia melanochlamys*), ambas especies endémicas de la Cordillera Central y Occidental de Colombia, y clasificadas como Vulnerables (VU) según la IUCN ([BirdLife International 2016, 2020](#)).

Además, el PNR Las Tángaras contribuye a la protección de la cuenca alta del río Atrato mediante actividades de conservación, restauración y recuperación de los bosques y su biodiversidad, así como la protección de fuentes hídricas como el río Atrato y sus afluentes. El parque limita al norte con la carretera Medellín-Quibdó (en dirección a Quibdó) y con 2,7 km del río Atrato; además, es cercano al DRMI Cuenca Alta del río Atrato, declarado por CODECHOCÓ, con una extensión de 17968 hectáreas, en el municipio de El Carmen de Atrato. Asimismo, el área del DRMI se superpone con la Reserva ProAves Gorrión de Andivia, situada en El Carmen de Atrato; en dirección suroeste se encuentra la Reserva ProAves Lora Carirrosada, y al sureste limita con el Complejo de Páramos de Citará, entre Chocó y Antioquia, y la Reserva Forestal Protectora Regional Farallones del Citará, declarada por CORANTIOQUIA. En ese contexto, el PNR Las Tángaras es un punto crítico de conectividad entre áreas protegidas y ecosistemas estratégicos de la Cordillera Occidental del Chocó biogeográfico.

Clasificación climática

El clima del PNR Las Tángaras está influenciado por varios factores, entre ellos, el extenso gradiente altitudinal de sus montañas, que se eleva de oeste a este y de sur a norte, creando una variedad de rangos de temperatura y precipitación en el área de influencia. De acuerdo con la clasificación de Caldas-Lang por [Schaufelberger \(1962\)](#), proporcionada por el [IDEAM \(2014\)](#), se identifican dos unidades climáticas en el área protegida: el *Templado superhúmedo*, que abarca el 71.4% de la zona norte, oeste y sur, caracterizado por un piso térmico templado con altitudes entre 800 y 1800 m.s.n.m., temperaturas de 18°C a 24°C, y una humedad relativa superior al 85%; y el *Frío superhúmedo*, que comprende el 28.6% restante del área, hacia el noreste del polígono, bajo un piso térmico frío, con altitudes que alcanzan hasta los 2200 m.s.n.m. y temperaturas que oscilan entre 12°C y 18°C (Figura 2).

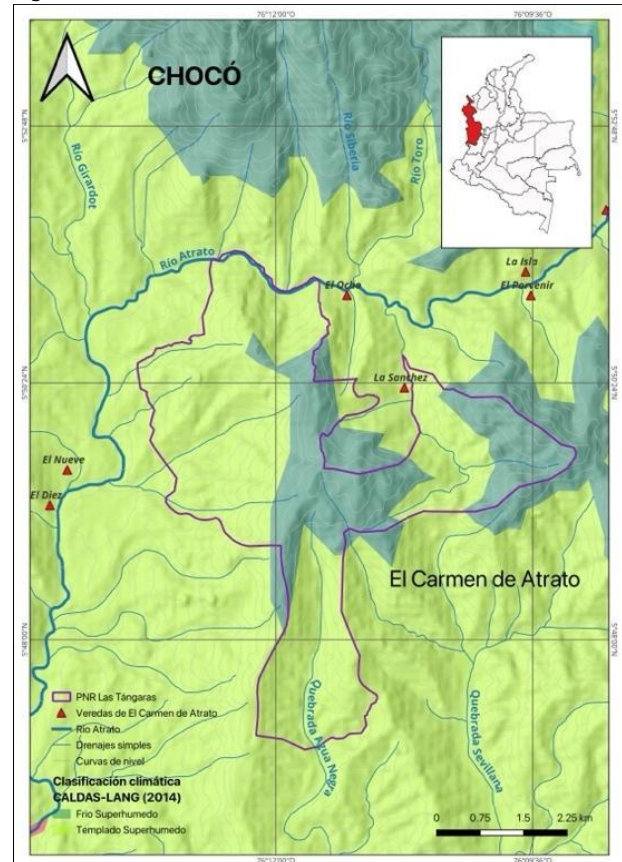


Figura 2. Clasificación climática según Caldas-Lang (2014) en el PNR Las Tángaras en el departamento del Chocó, Colombia. Fuente: [IDEAM 2014](#).

Hidrografía

El PNR Las Tángaras hace parte de la macrocuenca Caribe, dentro de la subzona hidrográfica Alto Atrato, cuya planificación y manejo están a cargo de CODECHOCÓ bajo el Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (POMCA) que lleva el mismo nombre ([IDEAM 2013](#)). El PNR Las Tángaras limita al norte con un tramo del río Atrato, además en su territorio se originan diversos drenajes como las quebradas La Sánchez y Agua Negra, así como otros cauces que alimentan la quebrada Sevilla, la cual desemboca en el río Atrato (Figura 2).

El río Atrato, uno de los más caudalosos de Colombia, es la principal vía fluvial del departamento del Chocó, conectando el Golfo de Urabá con la ciudad de Quibdó. Con una longitud que supera los 700 kilómetros, de los cuales 2,7 km se encuentran dentro del área de influencia del PNR Las Tángaras (Figura 3), el río alcanza una profundidad aproximada de 11 metros y drena más de 806 hectáreas ([Bonilla 2019](#)). Nace en las estribaciones del Cerro Plateado, en la parte alta de la Cordillera Occidental, específicamente en el sector de “La Emme”, dentro de la jurisdicción del municipio de El Carmen de Atrato ([Ocampo y Obando 2014](#)).

Además, el río Atrato proporciona sustento a las comunidades circunvecinas a través de la pesca, ya que alberga una gran diversidad ictiológica con más de 84

especies de peces registradas, de los cuales, más de la mitad son utilizados para el autoconsumo y la comercialización (Cantillo *et al.* 2019).



Figura 3. Vista de una porción del río Atrato en el PNR Las Tángaras. Archivos: Fundación ProAves de Colombia, 2024.

Coberturas vegetales y zonas de vida

Según la clasificación de zonas de vida de Holdridge (1982), dentro del PNR Las Tángaras, los sectores de El Nueve, El Diez y La Bomba, ubicados al suroeste y sur del área protegida, pertenecen al ecosistema de bosque pluvial premontano (bp-PM), que representa el 48% del área total, con altitudes que van desde 1200 y 1900 m.s.n.m. Asimismo, el ecosistema de bosque pluvial montano bajo (pb-MB), situado entre el centro y suroeste del parque, y adyacente a la zona de bp-PM, abarca un 20% del territorio, con elevaciones entre 1700 y 2200 m.s.n.m. Mientras que, los ecosistemas de bosque muy húmedo premontano (bmh-PM) y bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), dispuestos en dirección norte y noreste del polígono, cubren el 17% y 15% del área, respectivamente (Figura 4).

El paisaje del PNR Las Tángaras está dominado principalmente por la cobertura de bosque denso, que se extiende a lo largo de aproximadamente de 2093 hectáreas, lo que equivale al 90,3% del área total. Le siguen las áreas con vegetación secundaria, que ocupan 169,8 hectáreas, representando el 7,2% del parque. En menor medida, se encuentran las coberturas asociadas a los pastos y áreas agrícolas heterogéneas, que constituyen aproximadamente al 2% del PNR Las Tángaras (Figura 5).

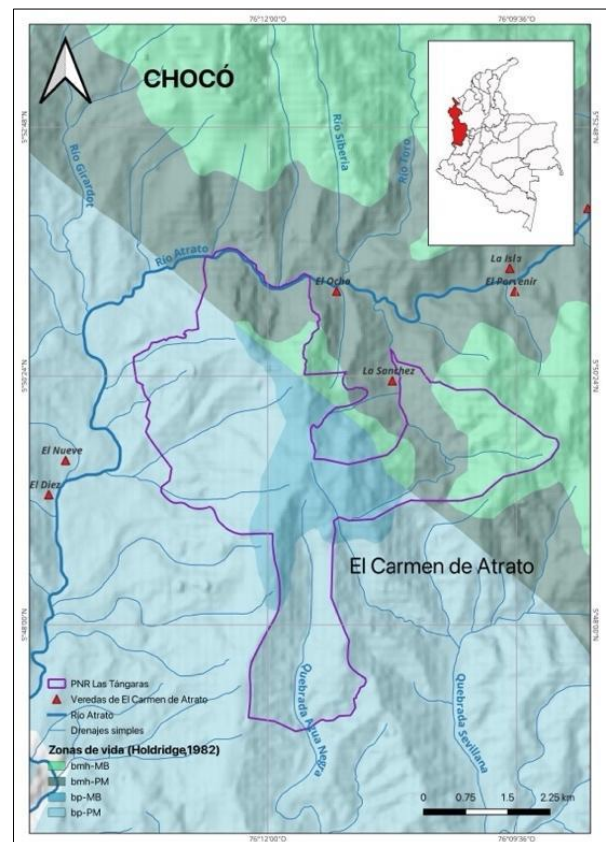
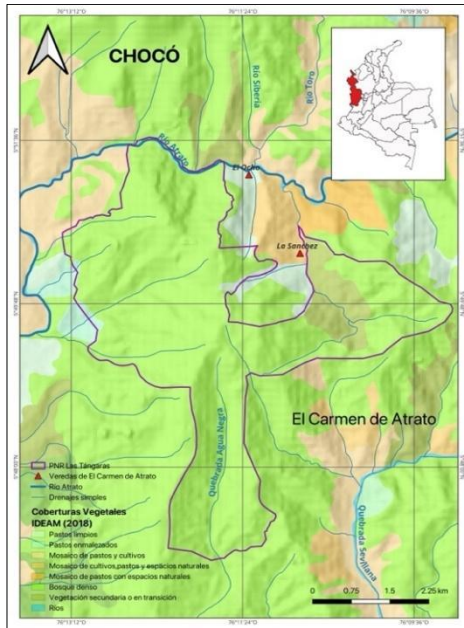
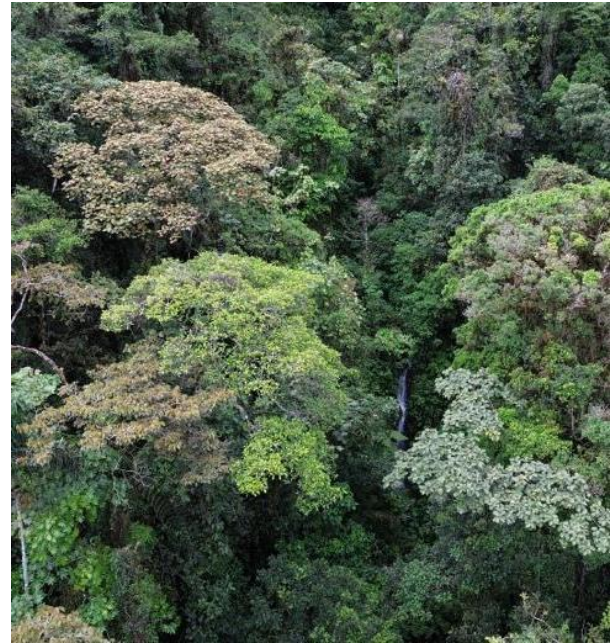


Figura 4. Zonas de vida en el área del PNR Las Tángaras y sus alrededores, en jurisdicción del municipio de El Carmen de Atrato, en el departamento del Chocó, Colombia.



A. Coberturas vegetales del PNR Las Tángaras



B. Bosques del PNR Las Tángaras

Figura 5. A. Coberturas vegetales en el PNR Las Tángaras. Fuente: Mapa de Coberturas vegetales (IDEAM 2018); B. vista de la cobertura de bosque denso en el área de estudio. Archivos: Fundación ProAves de Colombia, 2024.

Biodiversidad en el PNR Las Tángaras

El PNR Las Tángaras alberga ecosistemas de bosques pluviales y muy húmedos de gran relevancia, que desempeñan un papel clave en la provisión de servicios ecosistémicos y en el mantenimiento de la biodiversidad en Colombia. Sus características únicas relacionadas con

la composición biológica, estructura biofísica y elevado número de especies endémicas lo posicionan como un área de especial interés en los Andes occidentales del país, reconocido como un *hotspots* de biodiversidad (Castaño-Urbe 2002).

A) *Bangsia melanochlamys* (Endémico-Vulnerable)B) *Bangsia aureocincta* (Endémico-Vulnerable)

Figura 6. A. Tangara aurinegra (*Bangsia melanochlamys*); B. Tangara de Tatamá (*Bangsia aureocincta*). Archivos: Fundación ProAves de Colombia, 2024.

El PNR Las Tángaras alberga una gran biodiversidad, con registros que incluyen 367 aves, 26 anfibios, 14 reptiles, 32 mamíferos y 247 plantas. Entre estas, se destacan especies endémicas y/o amenazadas, como el sapito narizón (*Rhinella lindae*), endémico del flanco occidental

de la Cordillera Occidental colombiana, y categorizado como En Peligro (EN) de extinción por la IUCN (2017), así como el mono capuchino (*Cebus capucinus*), cuya distribución se restringe a Colombia, Panamá y Ecuador (de la Torre et al. 2021).

De igual manera, el cacique candela (*Hypopyrrhus pyrohypogaster*), la tángara aurinegra (*B. melanochlamys*) (Figura 6A), la tángara de Tatamá (*B. aureocincta*) (Figura 6B), el cucarachero de Munchique (*Henicorhina negreti*) y el loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*) son endémicos de Colombia y se encuentran categorizados como Vulnerables (VU) por la IUCN, al igual que las plantas *Perrottetia maxima*, *Chomelia longiflora* y *Sciodaphyllum connatum*. La presencia de estas especies enfatiza la importancia del PNR Las Tángaras en términos de ecología, biodiversidad y conservación.

Agradecimientos

Agradecemos a todo el equipo de la Fundación ProAves de Colombia por su constancia y trabajo arduo en pro de la conservación en Colombia, y en especial de la Reserva ProAves Las Tángaras, que constituye una porción del actual PNR Las Tángaras. Y a la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó – CODECHOCÓ, por su apoyo en la declaratoria del Parque Natural Regional Las Tángaras.

Referencias

- Andrade C., M. G. 2011. *Estado del Conocimiento de la Biodiversidad en Colombia y sus Amenazas. Consideraciones para Fortalecer la Interacción Ciencia-Política*. Revista Académica Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 35(137), 491-507, ISSN 0370-3908
- BirdLife International. 2016. *Bangsia melanochlamys*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22722567A94773752. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22722567A94773752.en>.
- BirdLife International. 2020. *Bangsia aureocincta*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T22722592A180145049. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T22722592A180145049.en>.
- Bonilla Urrutia, N. S. 2019. *Caracterización de la avifauna asociada a la cuenca del río Atrato, para el estudio de su navegabilidad, Quibdó - Chocó, 2012*. v1.0. Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John Von Neumann (IIAP).
- Cantillo Ramírez, J. F., López Arboleda, J. C., y Hurtado Bonilla, J. I. 2019. *El reconocimiento del río Atrato, sus cuencas y sus afluentes como sujetos de derechos*. Universidad Libre. <https://hdl.handle.net/10901/19919>.
- Castaño Uribe, C. 2002. Páramos y ecosistemas alto andinos de Colombia en condición Hotspot & Global Climatic Tensor. Bogotá, D.C. [Colombia]: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [Ideam]; Ministerio del Medio Ambiente [MMA]; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD].
- Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible

- del Chocó – CODECHOCÓ. 2024. Acuerdo No. 004 del 26 de enero del 2024.
- de la Torre, S., Moscoso, P., Méndez-Carvajal, P.G., Rosales-Meda, M., Palacios, E., Link, A., Lynch Alfaro, J.W. y Mittermeier, R.A. 2021. *Cebus capucinus* (amended version of 2020 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2021:e.T81257277A191708164. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T81257277A191708164.en>.
- Holdridge, L. 1982. *Ecología basada en Zonas de Vida*. San José. Costa Rica: IICA.
- IDEAM. 2013. *Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IDEAM. 2014. *Mapa de Clasificación climática Caldas-Lang de Colombia*. Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IDEAM. 2018. *Mapa de Coberturas de la Tierra: Metodología Corine Land Cover*. Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IUCN SSC Amphibian Specialist Group. 2017. *Rhinella lindae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T54877A85881989. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T54877A85881989.en>.
- Ocampo Castaño, F. y Obando Mosquea, N. 2014. *Declaratoria del Distrito Regional de Manejo Integrado de la Cuenca Alta del Río Atrato*. El Carmen de Atrato, Chocó. Colombia.
- Schaufelberger, P. 1962. *La Clasificación Natural de los Climas*. Cenicafé. Disponible en: <https://www.cenicafe.org/es/publications/arc013%2801%2903-022.pdf>

Aura Carolina Aguirre De la Hoz

Fundación ProAves, Rionegro, Colombia.
ORCID: 0000-0001-5051-6046

Juan Lázaro Toro

Fundación ProAves, Rionegro, Colombia.
ORCID: 0009-0005-8443-9161

Sara Inés Lara

Fundación ProAves, Rionegro, Colombia.

Parque Natural Regional Las Tángaras, una nueva estrategia de conservación en el municipio de El Carmen de Atrato, en el departamento del Chocó, Colombia.

Citación del artículo: Aguirre- De la Hoz, A. C., Toro, J. L. & Lara, S. I. 2024. Parque Natural Regional Las Tángaras, una nueva estrategia de conservación en el municipio de El Carmen de Atrato, en el departamento del Chocó, Colombia. *Conservación Colombiana*, 29(2), 62-67 pp.
<https://doi.org/10.54588/cc.2024v29n2a2>

Caracterización ecológica de la flora del Parque Natural Regional Las Tángaras en Carmen de Atrato, Chocó, Colombia

Ecological characterization of the flora in the Las Tángaras Regional Natural Park in El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia

David Pérez¹, Aura Carolina Aguirre De la Hoz²

1. Grupo de Estudios Botánicos (GEOBOTA) y Herbario Universidad de Antioquia (HUA), Instituto de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia, Colombia.

2. Fundación ProAves, Rionegro, Antioquia, Colombia.

david.perezu@udea.edu.co, areasprotegidas@proaves.org, aaguirred@unal.edu.co

Fecha de recepción: 30/05/2024.

Fecha de aceptación: 19/07/2024.

Resumen

El Parque Natural Regional Las Tángaras, ubicado en el municipio de El Carmen de Atrato en Chocó, se encuentra en una de las regiones biogeográficas más diversas del planeta, que además alberga la comunidad de plantas con mayor riqueza de especies, resultado de la mezcla de elementos tropicales y andinos. Este estudio presenta la composición y estructura florística en los bosques de niebla andinos y subandinos del PNR Las Tángaras. Los datos se recolectaron mediante diez transectos de 200 m² cada uno (50 m x 4m), siguiendo la metodología RAP modificada. Se censaron 593 individuos con un DAP $\geq 2,5$ cm, registrando su información dasométrica de altura total y DAP. Algunos especímenes se identificaron en campo y otros se colectaron para su posterior identificación en herbario. Para cada transecto, se calcularon los índices de Simpson, Shannon, Margalef, Berger Parker y Equidad de Pileou, y la diversidad beta se evaluó mediante matrices de disimilaridad Bray-Curtis y Sorensen. Además, se calcularon índices de valor de importancia (IVI) para detectar las especies de mayor peso ecológico. El muestreo reveló un total de 248 especies pertenecientes a 64 familias y 130 géneros. Las familias más diversas fueron Melastomataceae (35 especies), Rubiaceae (31 especies) y Lauraceae (14 especies). Los géneros más diversos fueron *Miconia* (27 especies) y *Palicourea* (14 especies). Adicionalmente, se detectaron seis posibles especies nuevas para la ciencia y seis especies poco documentadas, lo que destaca la importancia de conservar esta área.

Palabras claves: Biodiversidad, Chocó Biogeográfico, Conservación, Parque Natural Regional Las Tángaras, Plantas.

Abstract

Las Tángaras Regional Natural Park, located in the municipality of El Carmen de Atrato in Chocó, is situated in one of the most biodiverse biogeographic regions on the planet which also harbors a plant community with exceptional species richness, resulting from the blend of tropical and Andean elements. This study presents the floristic composition and structure in the Andean and sub-Andean cloud forests of PNR Las Tángaras. Data were collected using ten transects, each 200 m² (50 m x 4 m), following a modified RAP methodology. A total of 593 individuals with a DBH $\geq 2,5$ cm were surveyed, recording their total height and DBH. Some specimens were identified in the field, while others were collected for later identification in the herbarium. For each transect, Simpson, Shannon, Margalef, Berger Parker, and Pielou's Evenness indices were calculated, and beta diversity was assessed using Bray-Curtis and Sorensen dissimilarity matrices. Additionally, importance value indices (IVI) were calculated to identify the species with the greatest ecological significance. The survey revealed a total of 248 species belonging to 64 families and 130 genera. The most diverse families were Melastomataceae (35 species), Rubiaceae (31 species), and Lauraceae (14 species). The most diverse genera were *Miconia* (27 species) and *Palicourea* (14 species). Furthermore, six potential new species to science and six poorly documented species were detected, underscoring the importance of conserving this area.

Keywords: Biodiversity, Chocó Biogeographic, Conservation, Las Tángaras Regional Natural Park, Plants.

Introducción

El municipio de El Carmen de Atrato (departamento del Chocó), ubicado en la Cordillera Occidental de los Andes tropicales, es una de las regiones más biodiversas del planeta en términos de plantas vasculares ([Luebert y Weigend 2014](#)). Esto resalta la importancia de los estudios florísticos en este tipo de zonas, considerando que muchas de las especies del Chocó colombiano son endémicas, y otras aún no han sido descritas por la ciencia ([Gentry 1982a](#)).

Aunque no se han realizado estudios florísticos en El Carmen de Atrato, si se han llevado a cabo investigaciones en otras regiones del Chocó, como la costa pacífica colombiana ([Gentry 1986](#)). Estos estudios han demostrado que los bosques pluviales del Chocó albergan la comunidad de plantas más rica en especies del mundo, debido a la mezcla de elementos tropicales y andinos de la región. Según investigaciones previas, se han registrado alrededor de 300 especies de plantas en el bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) del Chocó ([IIAP 2014](#)). Adicionalmente, en un área protegida contigua al PNR Las Tángaras, se han identificado 100 especies ([Ocampo y Obando 2014](#)), mientras que en un estudio realizado en una de las veredas adyacentes se reportaron 106 especies de orquídeas y bromelias, entre las cuales cuatro son endémicas de Colombia ([Rincón-González y Domínguez 2021](#)), destacando así la gran diversidad de especies vegetales presentes en los bosques del Chocó, así como la importancia de su conservación en un área protegida.

Los Andes del norte han sufrido deforestación, principalmente debido a la actividad agrícola, y El Carmen de Atrato no es ajeno a este problema. Los bosques de esta región se encuentran entre los menos conocidos del neotrópico ([Henderson et al. 1991](#)). Teniendo en cuenta lo anterior, este estudio tiene como objetivo realizar un estudio florístico en el Parque Natural Regional (PNR) Las Tángaras, ubicado en El Carmen de Atrato. Este estudio se ejecutó en el marco del Convenio Específico No. 001 suscrito entre CODECHOCO y la Fundación ProAves de Colombia, cuyo objeto es “Aunar esfuerzos humanos, técnicos, administrativos y financieros para la identificación, establecimiento y manejo concertado de áreas de importancia ambiental para la conservación de la biodiversidad en los municipios de Quibdó y El Carmen de Atrato, según la ruta establecida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución No. 1125 de 2015, respetando las competencias y la autonomía correspondientes a la jurisdicción de cada una de las partes firmantes”.

Materiales y métodos

Área de estudio

El PNR Las Tángaras está localizado dentro de la región biogeográfica del Chocó colombiano, en el municipio de El Carmen de Atrato (Chocó), al occidente del país, entre las veredas El Ocho, La Sánchez y El Diez, y sobre las coordenadas geográficas 5° 50' 29,4" N, 76° 12' 15,228" O (Figura 1). El Parque está ubicado en la vertiente occidental de la Cordillera Occidental colombiana, con una extensión de 2316 hectáreas (ha), en un gradiente altitudinal entre los 1200 y 2200 m.s.n.m., que incluye zonas de bosque muy húmedo premontano (bmh-PM) y bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), según el sistema de clasificación de [Holdridge \(1987\)](#).

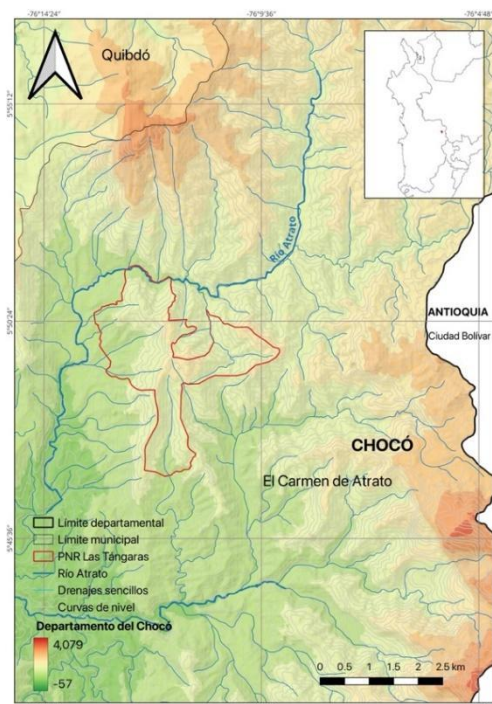


Figura 1. Localización del PNR Las Tángaras, en el municipio de El Carmen de Atrato, del departamento del Chocó, Colombia.

Métodos de muestreo

Se establecieron dos Inventarios Ecológicos Rápidos (RAPs) modificados ([Gentry 1982b](#)). Cada RAP consistió en cinco transectos de 200 m² (50 m x 4 m), abarcando un área total de 0,1 hectáreas por muestreo RAP. En cada transecto, se censaron todos los individuos con un DAP (diámetro a la altura del pecho) $\geq 2,5$ cm. Se realizó la identificación preliminar de las especies en campo y se registró información dasométrica, incluyendo la altura total de los árboles y la circunferencia a la altura de pecho (CAP). Cada transecto fue dividido en cinco subcuadrantes de 40 m². Además, se realizaron colecciones generales de especies en los 10 sitios de muestreo (Tabla 1).

Tabla 1. Descripción de los transectos establecidos en el PNR Las Tángaras, ubicado en El Carmen de Atrato, Chocó.

RAP-Transecto	Descripción Cobertura Vegetal	Elevación (m.s.n.m.)
R1-T1	Sector Alto de Guaduas: Bosque abierto bajo, con presencia de muchos latizales.	1990
R1-T2	Sector La Bomba: Bosque abierto bajo, con presencia de muchos latizales.	1870
R1-T3	Sector La Bomba: Bosque abierto bajo.	1870
R1-T4	Sector La Bomba: Bosque heterogéneo con partes con dosel cerrado y otras partes abiertas.	1700
R1-T5	Sector Alto de Guaduas: Bosque abierto con una alta presencias de bromelias terrestres, y algunos árboles caídos.	1900
R2-T1	Sector La Sánchez: Bosque ripario, con gran presencia de latizales y mucha diversidad.	1800
R2-T2	Sector La Sánchez: Bosque con dosel bajo con alta diversidad de especies.	2100
R2-T3	Sector Santa Ana: Bosque con algunas partes fragmentadas. Cercanas al río Atrato.	1500
R2-T4	Sector Santa Ana: Bosque con alta dominancia de <i>Socratea</i> , lo cual puede explicar los pocos individuos. Cercanas al río Atrato.	1500
R2-T5	Sector Santa Ana: Bosque con alta dominancia de <i>Socratea</i> , lo cual puede explicar los pocos individuos. Cercanas al río Atrato.	1500

Se colectaron muestras botánicas de los individuos cuya especie no se conocía, siguiendo el protocolo propuesto por [Simpson \(2010\)](#). Además, se realizaron colecciones generales de plantas fértiles, incluyendo registros fotográficos y anotaciones de caracteres que se pierden con el secado. Las muestras botánicas fueron posteriormente llevadas al herbario HUA de la Universidad de Antioquia donde se llevó a cabo su identificación taxonómica.

Análisis de datos

Los análisis de diversidad se realizaron utilizando el software R. Para calcular los índices de Simpson, Shannon y Equidad de Pileou se empleó el paquete de vegan ([Oksanen et al. 2007](#)). Los índices de Berger Parker y Margalef se calcularon con el paquete abdiv. Del mismo modo, los estimadores de la diversidad beta

a través de matrices de disimilitud Bray-Curtis y Sorensen, se realizaron con el paquete vegan de R. Adicionalmente, el índice de valor de importancia de las especies (IVI) se obtuvo como la suma de las abundancias relativas, frecuencias relativas y dominancias relativas ([Soler et al. 2012](#)).

Resultados y discusión

Con base en los muestreos de campo, en el PNR Las Tángaras se han identificado 248 especies de plantas (Anexo 1), pertenecientes a 64 familias y 130 géneros. Entre las familias más diversa está Melastomataceae, con un total de 35 especies, seguida de Rubiaceae, con 31 especies, y Lauraceae con 14 especies (Figura 2). De la misma manera, los géneros más diversos fueron *Miconia* (Fam. Melastomataceae) con 27 especies y *Palicourea* (Fam. Rubiaceae) con 14 especies.

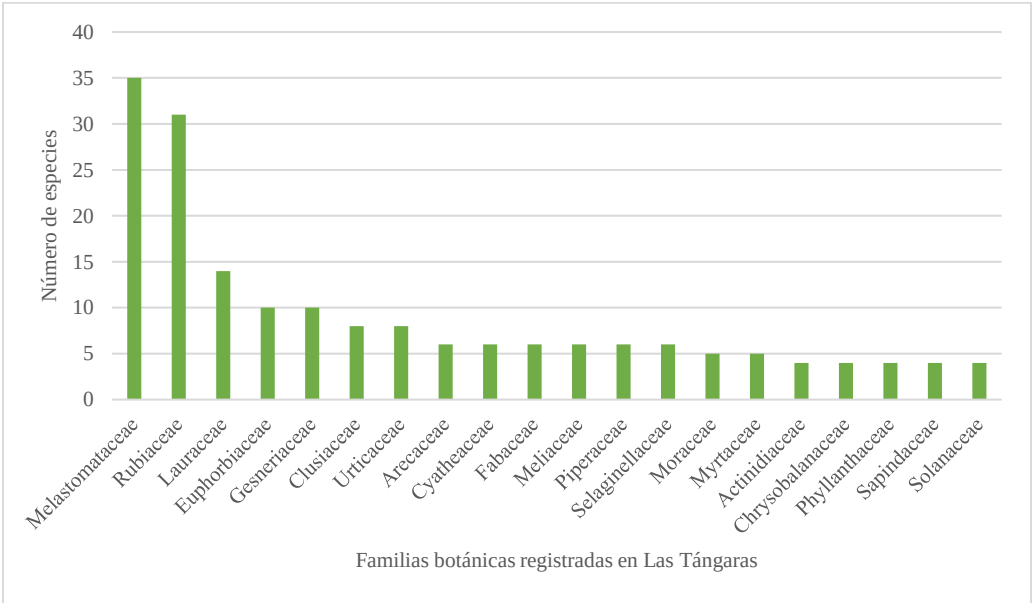


Figura 2. Familias de plantas con mayor diversidad de especies en el PNR Las Tángaras, en El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia.

Por otra parte, los transectos con mayor riqueza y abundancia de especímenes fueron R1-T2 y R2-T1 (Figura 3), ubicados en los bosques de los sectores La Bomba y La Sánchez. En contraste, los transectos del

sector Santa Ana (R2-T3, R2-T4, R2-T5) presentaron la menor diversidad de especies, debido a la alta dominancia de la palmera *Socratea rostrata* en esta zona.

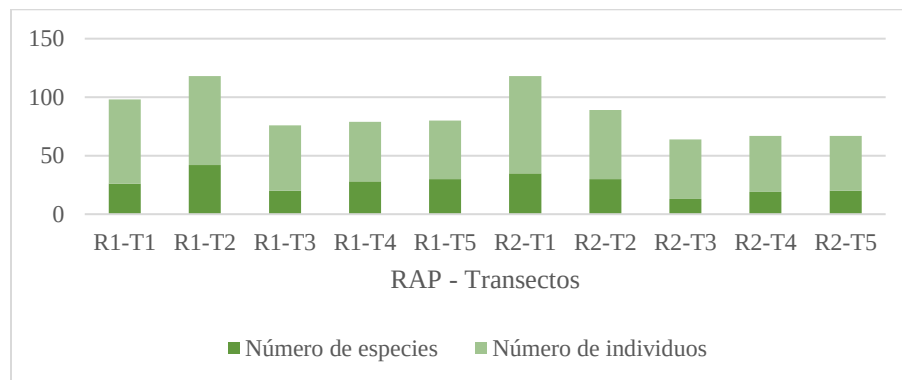


Figura 3. Riqueza y abundancia de especies en cada una de las parcelas establecidas en el en el PNR Las Tángaras, en El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia.

Diversidad Alfa

A continuación, se presenta la información consolidada de los índices de diversidad alfa (Margalef, Simpson (1-D), Shannon, Berger-Parker y

Equidad) y para el Cociente de mezcla para cada uno de los transectos establecidos en el área de muestreo (Tabla 2).

Tabla 2. Índice de diversidad alfa y cociente de mezcla para los transectos definidos en el PNR Las Tángaras, en El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia.

Transectos	Margalef	Simpson (1-D)	Shannon	Berger-Parker	Equidad	Cociente de mezcla
R1-T1	5,85	0,93	2,92	0,14	0,90	1:3,0
R1-T2	9,47	0,96	3,48	0,12	0,93	1:1,8
R1-T3	4,72	0,93	2,77	0,14	0,93	1:3,0
R1-T4	6,87	0,95	3,16	0,08	0,95	1:1,8
R1-T5	7,57	0,96	3,28	0,11	0,96	1:1,5
R2-T1	7,78	0,95	3,29	0,11	0,93	1:2,5
R2-T2	7,14	0,94	3,10	0,17	0,91	1:2,0
R2-T3	3,1	0,86	2,22	0,27	0,87	1:4,0
R2-T4	4,76	0,88	2,53	0,30	0,86	1:2,3
R2-T5	4,93	0,9	2,67	0,21	0,89	1:2,5

Según el índice de Shannon (Tabla 2), los transectos delimitados en el PNR Las Tángaras pueden clasificarse como de diversidad media. Sin embargo, cabe resaltar que R1-T2, ubicado en la parte alta del sector La Bomba, presenta la mayor diversidad de plantas en comparación con los demás sitios. De manera similar, para el índice de Margalef, R1-T2 mostró la mayor riqueza de especies, mientras que R2-T3, en el sector de Santa Ana, registró la menor diversidad. Estos resultados coinciden con los obtenidos mediante el índice de Simpson (1-D), que describe una alta diversidad de especies en el área de estudio, aunque los valores más bajos se encontraron en R2-T3 y R2-T4.

Del mismo modo, según el índice de Berger-Parker y el Cociente de mezcla, hubo una baja dominancia de

especies en los puntos de muestreo, lo que indica una alta diversidad. Sin embargo, los valores del índice de Berger-Parker para los transectos del sector Santa Ana (R2-T3, R2-T4 y R2-T5) se deben a la notable presencia de *S. rostrata*. No obstante, el índice de Equidad muestra que, en general, las zonas de muestreo presentan una alta diversidad y homogeneidad de especies.

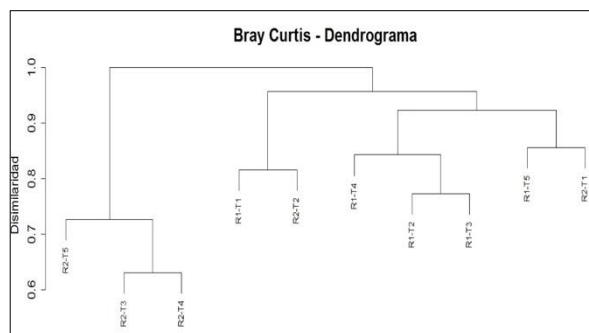
Diversidad Beta

A través del dendrograma de Bray-Curtis muestra las asociaciones entre los taxones y evidencia la formación de cuatro grupos distintos (Figura 4A). El primer grupo está compuesto por las parcelas del sector de Santa Ana (R2-T5, R2-T3 y R2-T4), lo que indica una composición florística significativamente diferente en comparación con las demás zonas,

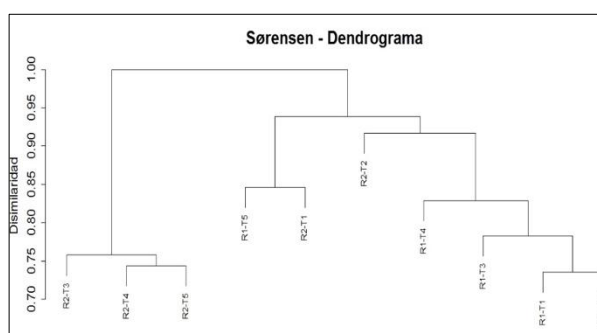
teniendo en cuenta su cercanía con el río Atrato. El segundo grupo incluye los sitios R1-T1 y R2-T2, ubicados en las altitudes más altas del PNR, entre 1990 y 2100 m.s.n.m. El tercer grupo abarca los transectos de la localidad La Bomba (R1-T2, R1-T3 y R1-T4), y el cuarto grupo está formado por R1-T5 y R2-T1 que se encuentran en un rango altitudinal de 1800 a 1900 m.s.n.m.

El dendrograma de Sorensen (Figura 4B) revela

relaciones muy similares a las observadas en el de Bray-Curtis. El grupo de transectos ubicados en el sector de Santa Ana destaca, confirmando una diferencia significativa con respecto a los demás sectores del PNR Las Tángaras. Asimismo, la relación entre los sitios R1-T5 (en Alto de Guaduas) y R2-T1 (en La Sánchez) persiste, con un valor de disimilitud superior a 0.9 en comparación con los demás transectos.



(A) Distancias de disimilitud de Bray-Curtis



(B) Índice de disimilitud Sørensen

Figura 4. Dendrogramas basados en (A) las distancias de disimilitud de Bray-Curtis y (B) el índice de disimilitud Sørensen para las comunidades florísticas en los sectores del PNR Las Tángaras, El Carmen de Atrato, Chocó.

Índice de valor de importancia IVI

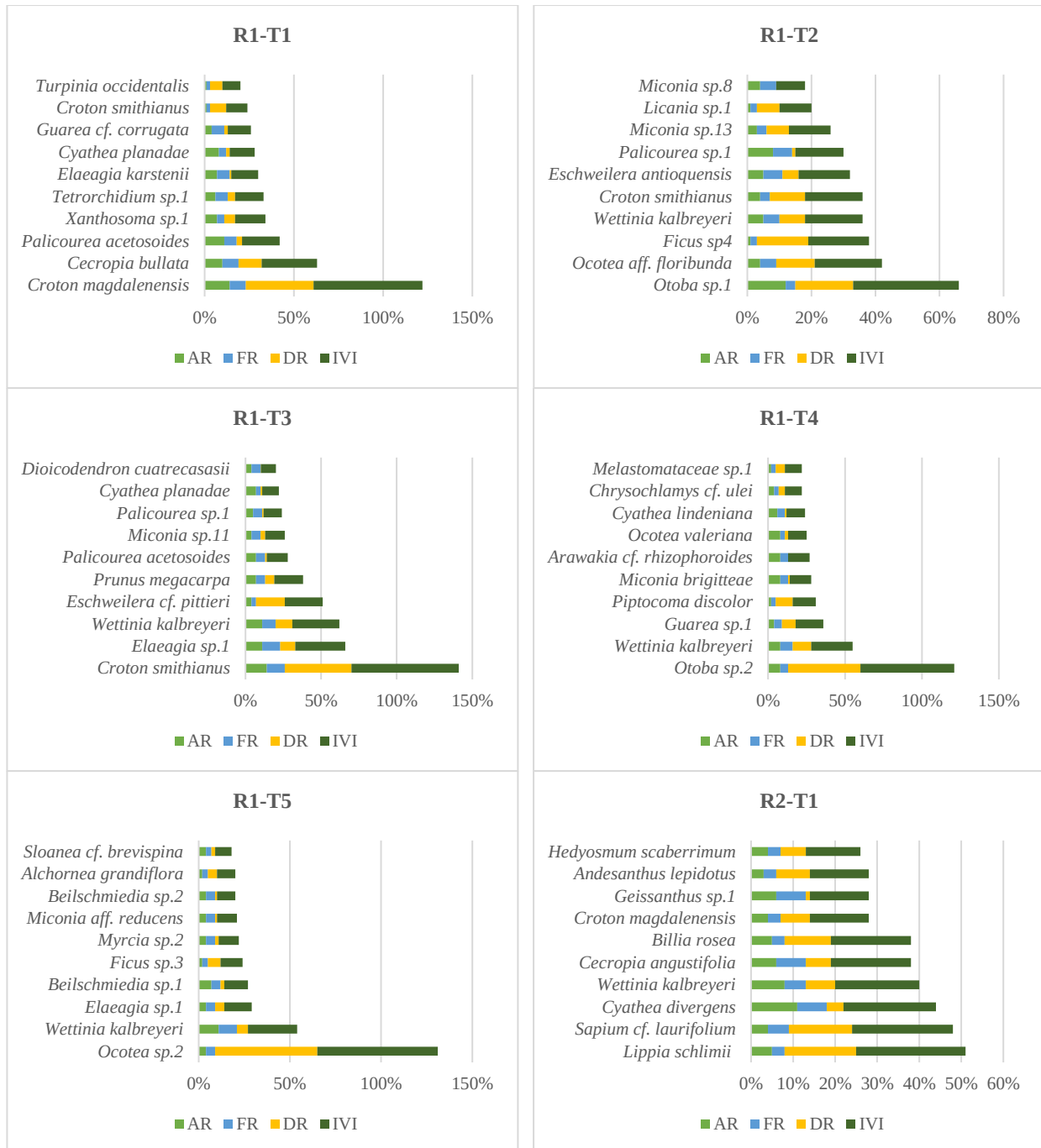
El índice de valor de importancia se calculó para cada comunidad o transecto (Figura 5). En el caso de R1-T1, la especie de mayor IVI fue *Croton magdalenensis*, con un valor del 61%, seguido de *Cecropia bullata* y *Palicourea acetosoides*. Además, este sitio se caracterizó por una alta abundancia de *Xanthosoma sp.1*.

Para el sector de La Bomba, en el R1-T2 la especie con el mayor IVI fue *Otoba sp.1*, seguida de *Ocotea aff. floribunda* y *Ficus sp.4*. Aunque *Ficus sp.4* solo se registró una vez en el transecto, su alto IVI se debe al valor del DAP del individuo. Cercano a este, en el transecto R1-T3 había una alta dominancia de guacamayo (*C. smithianus*), junto con una presencia abundante de *Elaeagia sp.1* y de la palma *Wettinia kalbreyeri*. Por otro lado, en la parte baja del sector se ubicó el transecto R1-T4 donde la especie de mayor peso ecológico fue *Otoba sp.2*, con un IVI de 61%, seguido *Wettinia kalbreyeri* (27%), *Guarea sp.1* (18%) y *Piptocoma discolor* (15%).

Del mismo modo, en el transecto R1-T5, localizado en el sector Alto o Mirador de Guaduas y con una alta presencia de Bromelias a nivel del suelo, se observó una dominancia de especies de la familia Lauraceae, en especial del género *Ocotea*, así como también de la palma macana (*W. kalbreyeri*).

En el sector de La Sánchez se establecieron dos transectos. El primero en un bosque ripario con una gran riqueza y abundancia de plantas se situó R2-T1, donde las especies con mayor peso ecológico fueron *Lippia schlimii* (26%), seguida por *Sapium cf. laurifolium* (24%) y *Cyathea divergens* (22%). Sin embargo, es importante destacar que los valores del IVI para los taxones registrados son relativamente homogéneos, lo que indica que no hubo una dominancia marcada de especies en específico. Por otra parte, el transecto R2-T2, en el que predominaron *Richeria sp.1* (41%) y *Xanthosoma sp.1* (33%), presentó una composición florística diferente a lo reportado en R2-T1, principalmente debido al aumento de la elevación y el cambio de humedad.

En el sector de Santa Ana se llevaron a cabo tres transectos a una altitud de 1500 m.s.n.m. El primero fue R2-T3, el cual estuvo principalmente representado por especies de la familia Arecaceae, en su mayoría *S. rostrata*, con un IVI del 96%, lo que explica la baja diversidad de taxones en la zona. Esta situación se repitió en R2-T5, donde *S. rostrata* tuvo un IVI significativo del 79%. Finalmente, en el transecto R2-T5, la especie de mayor peso ecológico fue *Oreopanax sp.1*, con un IVI del 87%, superando la dominancia ejercida por *S. rostrata* (39%), seguido de *C. angustifolia* (29%) y *Piper sp.1* (16%).



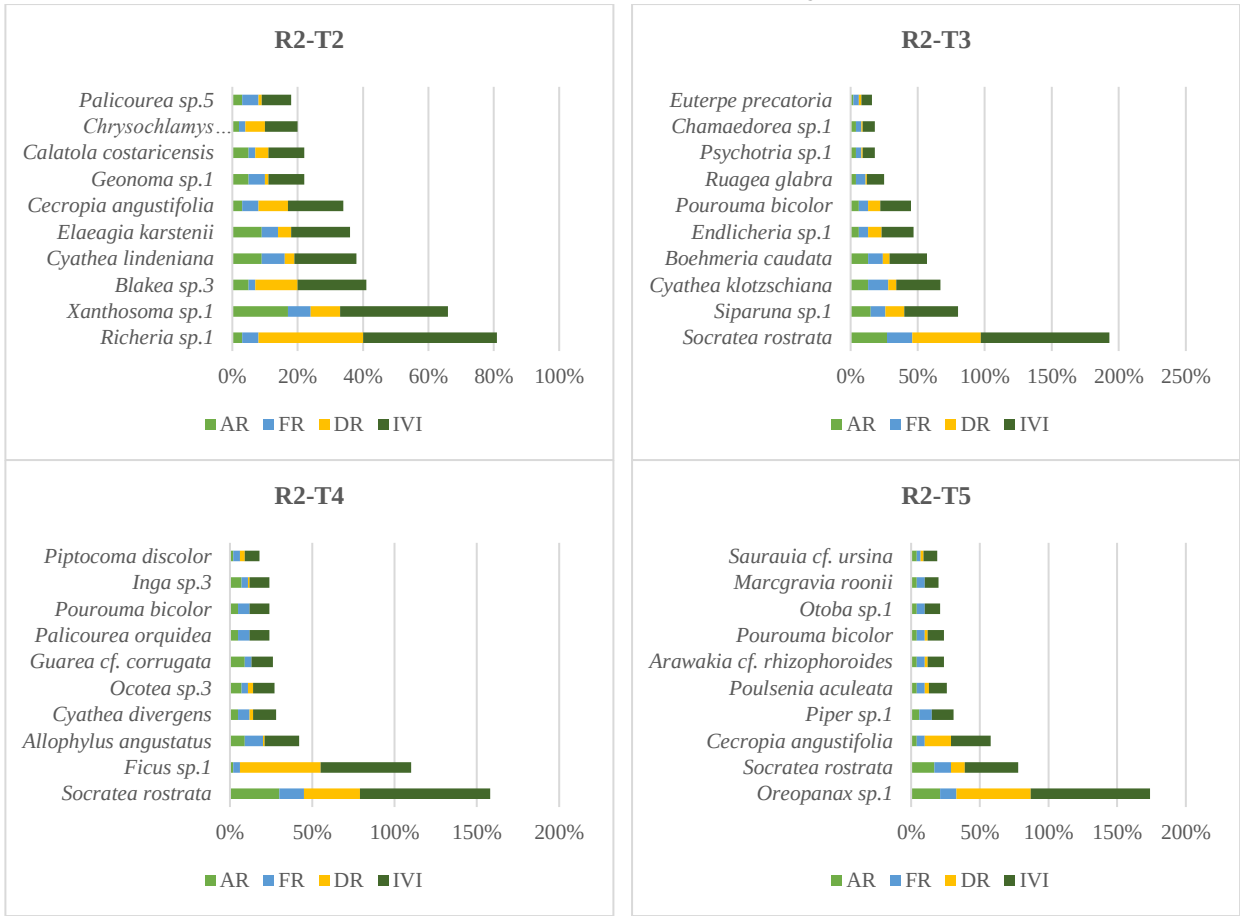


Figura 5. IVI de las principales especies para cada sitio de muestreo en el PNR Las Tángaras, en El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia.

Especies de importancia para la conservación

Un total de seis especies, entre orquídeas y helechos registrados en el PNR Las Tángaras, figuran en el listado del Apéndice II de CITES como consecuencia del riesgo que enfrentan debido al comercio de flora a nivel global (Tabla 3). Asimismo, se identificaron 18 plantas endémicas para el territorio colombiano, entre las que se destaca *Cyathea lindeniana*, *Prunus megacarpa*, *Godoya antioquiensis* y *Palicourea*

orquidea, de esta última se desconoce su estado actual de conservación debido a los pocos individuos que se han registrado en su hábitat natural. Adicionalmente, fueron reportadas cinco especies amenazadas de acuerdo con el portal web de Lista Roja de la IUCN: *Chomelia longiflora* (CR), *Podocarpus* cf. *costaricensis* (CR), *Sciodaphyllum connatum* (EN), *Perrottetia máxima* (VU) y *Miconia brigitteae* (VU), como se describe en la tabla a continuación:

Tabla 3. Especies claves para conservación registradas en el PNR Las Tángaras, en el municipio de El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia.

Familia	Especie	Endémico	Categoría IUCN	CITES	Res. 0126/24 (COL)
Actinidiaceae	<i>Saurauia</i> aff. <i>cuatrecasasiana</i>	X			
Actinidiaceae	<i>Saurauia</i> cf. <i>ursina</i>	X			
Araliaceae	<i>Sciodaphyllum connatum</i>	X	EN		
Cyatheaceae	<i>Cyathea divergens</i>			II	
Cyatheaceae	<i>Cyathea lindeniana</i>	X		II	
Cyatheaceae	<i>Cyathea pallescens</i>			II	
Cyatheaceae	<i>Cyathea planadae</i>			II	
Dipentodontaceae	<i>Perrottetia maxima</i>	X	VU		VU
Euphorbiaceae	<i>Alchornea conceiveiboides</i>	X	LC		
Fabaceae	<i>Machaerium leiophyllum</i> var. <i>colombiense</i>	X			
Gesneriaceae	<i>Columnnea fractiflexa</i>	X			
Melastomataceae	<i>Miconia</i> aff. <i>wurdackii</i>	X	LC		
Melastomataceae	<i>Miconia brigitteae</i>	X	VU		

Familia	Especie	Endémico	Categoría IUCN	CITES	Res. 0126/24 (COL)
Meliaceae	<i>Guarea cf. corrugata</i>	X	LC		
Ochnaceae	<i>Godoya antioquiensis</i>	X	LC		
Orchidaceae	<i>Maxillaria aurea</i>			II	
Orchidaceae	<i>Maxillaria exaltata</i>			II	
Phyllanthaceae	<i>Podocarpus cf. costaricensis</i>		CR		
Piperaceae	<i>Piper haughtii</i>	X			
Rosaceae	<i>Prunus megacarpa</i>	X	NT		
Rubiaceae	<i>Arachnothryx spectabilis</i>	X	LC		
Rubiaceae	<i>Chomelia longiflora</i>	X	CR		CR
Rubiaceae	<i>Palicourea orquidea</i>	X	DD		
Selaginellaceae	<i>Selaginella rosea</i>	X			

Es importante destacar que las especies del género *Magnolia* registradas en el área de estudio, *Magnolia sp.1* y *Magnolia sp.2*, suelen tener distribuciones muy restringidas y son consideradas raras en los ecosistemas donde habitan, lo que las convierte en un objetivo clave para conservación. Del mismo modo, las especies de las familias Chrysobalanaceae, Lecythidaceae y Myristicaceae, han sido incluidas en los libros rojos de plantas de Colombia debido a que usualmente son explotadas por su madera ([García 2016](#)).

Por otro lado, los helechos arbóreos o sarros del género *Cyathea* son altamente sensibles a la alteración de sus hábitats. Estas especies han sufrido fuertes presiones causadas por la tala para obtener sarro, que se utiliza como sustrato para plantas y en la elaboración de artesanías.

Además, debido a la ubicación geográfica del PNR Las Tángaras y al alto grado de conservación del bosque, se registraron especies raras o poco documentadas como *Chomelia longiflora*, *Rhynchoglossum sp.1*, *Palicourea sp.3*, *Pouteria sp.1*. Asimismo, se identificaron posibles nuevas especies para la ciencia, como *Haydenoxylon sp.1*, *Chrysochlamys sp.1*, *Persea sp.1*, *Dussia sp.1*, *Macrolobium sp.1*, *Piper sp.1*, *Miconia aff. reducens* y *Miconia sp.2*.

Conclusiones

El PNR Las Tángaras posee una alta diversidad de plantas. En este estudio se registraron 248 taxones, entre los que se distinguen 18 especies endémicas, de las cuales cuatro se encuentran en alguna categoría de amenaza, lo que resalta la importancia de conservar la flora de los bosques andinos de la vertiente occidental de la Cordillera Occidental del Chocó.

Además, la alta diversidad de Las Tángaras se evidencia en los resultados obtenidos mediante los índices de diversidad. No obstante, se recomienda ampliar el esfuerzo de muestreo en el área, incluyendo la identificación y ecología de especímenes raros y nuevos para la ciencia, así como también, aumentar los

registros de especies con Datos Insuficientes (DD) como *Palicourea orquidea*.

Agradecimientos

Gracias a la Fundación ProAves de Colombia y a CODECHOCÓ que permitió esta investigación y actualmente ejecutan esfuerzos para la conservación de esta área. Así como a American Bird Conservancy (ABC) por cofinanciar el estudio a través de los fondos Bezos Earth Fund y LARSI (Latin American Reserve Stewardship Initiative). También agradecemos al personal de la Fundación ProAves que facilitó el desarrollo de la investigación, en especial a los guardabosques Luis Rubelio García Hernández, Franklin Elí Mosquera y Juan Esteban Penagos. A las señoras Flor Jiménez y Fanny Mosquera. Igualmente, al biólogo Diego Efraín Gómez por tan importante labor en protección del PNR Las Tángaras y su apoyo constante durante nuestra estadía. Adicionalmente, agradecemos a Yeison Londoño, Ana Trujillo, Angy Caro, Ricardo Callejas, Estiven Murillo, Yeison Presiga y Herber Sarrazola, por la ayuda en el proceso de identificación de muestras botánicas en el herbario HUA de la Universidad de Antioquia, y en especial, a Melisa Marsiglia Escudero por su apoyo y acompañamiento en campo.

Referencias

- García Castro, N. J. 2016. *Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 5. Las magnoliáceas, las miristicáceas y las podocarpáceas*. Instituto Alexander von Humboldt - CORANTIOQUIA - Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín - Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. <https://repository.humboldt.org.co/server/api/core/bitstreams/f3905372-4403-4481-9735-27552858c209/content>
- Gentry, A. H. 1982a. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, Pleistocene climatic fluctuations, or an accident of the Andean orogeny?. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 69, 557–593.
- Gentry, A. H. 1982b. Patterns of neotropical plant species diversity. *Evolutionary Biology*, 15, 1–84.

- Gentry, A. H. 1986. Species richness and floristic composition of Chocó region plant communities. *Caldasia*, 71–91.
- Henderson, A., Churchill, S. P., y Luteyn, J. L. 1991. Neotropical plant diversity. *Nature*, 351, 21–22.
- Holdridge, L. R. 1987. *Ecología basada en zonas de vida*. Agroamérica.
- Instituto de Investigaciones ambientales del Pacífico IIAP. 2014. *Ecorregión Atrato: Una Estrategia De Planificación Integral y Conjunta Para el Manejo Sostenible del Territorio*. Quibdó, Chocó.
- Luebert, F., y Weigend, M. 2014. Phylogenetic insights into Andean plant diversification. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 2, 27.
- Ocampo Castaño, F., y Obando Mosquera, N. 2014. *Declaratoria del Distrito Regional de Manejo Integrado de la Cuenca Alta del Río Atrato*. El Carmen de Atrato, Chocó.
- Oksanen, J., Kindt, R., Legendre, P., O'Hara, B., Stevens, M. H. H., Oksanen, M. J. y Suggests, M. 2007. The vegan package. *Community ecology package*, 10, 719.
- Rincón-González M., y Domínguez E. 2021. Orquídeas y Bromelias. Capítulo Metodología y Biodiversidad. En Fundación Alianza Natural (Eds.), *Caracterización Biológica de la vereda Guaduas en el Municipio El Carmen de Atrato, Departamento del Chocó*. (pp. 44–52).
- Simpson, M. G. 2010. *Plant systematics*. Academic press.

Flora PNR Las Tángaras

<https://doi.org/10.54588/cc.2024v29n2a3>

Pérez & Aguirre-De la Hoz

- Soler, P., Berroterán, J., Gil, J., y Acosta, R. 2012. Índice valor de importancia, diversidad y similaridad florística de especies leñosas en tres ecosistemas de los llanos centrales de Venezuela. *Agronomía tropical*, 62, 25–38.

David Pérez

Grupo de Estudios Botánicos (GEOBOTA) y Herbario Universidad de Antioquia (HUA), Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia, Colombia
ORCID: 0000-0002-7381-0165

Aura Carolina Aguirre De la Hoz

Fundación ProAves, Rionegro, Colombia.
ORCID: 0000-0001-5051-6046

Caracterización ecológica de la flora del Parque Natural Regional Las Tángaras en El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia.

Citación del artículo: Pérez, D. & Aguirre- De la Hoz, A. C. 2024. Caracterización ecológica de la flora del Parque Natural Regional Las Tángaras en El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia. *Conservación Colombiana*, 29(2), 68–78 pp.
<https://doi.org/10.54588/cc.2024v29n2a3>

Anexo 1. Flora registrada en el PNR Las Tángaras. Abreviaturas: END (Endémico), C_END (Casi endémico), CR (Críticamente amenazada), EN (En Peligro), VU (Vulnerable), DD (Datos deficientes), LC (Preocupación menor), I (Apéndice I), II (Apéndice II).

Familia	Especie	Endemismo	IUCN	CITES
Acanthaceae	<i>Aphelandra runcinata</i>	C_END		
Acanthaceae	<i>Stenostephanus rostellatus</i>			
Actinidiaceae	<i>Saurauia cf. ursina</i>	END		
Actinidiaceae	<i>Saurauia sp.2</i>			
Actinidiaceae	<i>Saurauia aff. cuatrecasasiana</i>	END		
Actinidiaceae	<i>Saurauia sp.1</i>			
Alzateaceae	<i>Alzatea verticillata</i>		LC	
Apocynaceae	<i>Rauvolfia leptophylla</i>		LC	
Araceae	<i>Anthurium sp.1</i>			
Araceae	<i>Xanthosoma sp.1</i>			
Araliaceae	<i>Sciodaphyllum connatum</i>	END	EN	
Araliaceae	<i>Oreopanax sp.1</i>			
Araliaceae	<i>Sciodaphyllum capitulispicatum</i>	C_END		
Arecaceae	<i>Chamaedorea sp.2</i>			
Arecaceae	<i>Chamaedorea sp.1</i>			
Arecaceae	<i>Wettinia kalbreyeri</i>	C_END	LC	
Arecaceae	<i>Geonoma sp.1</i>			
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i>		LC	
Arecaceae	<i>Aiphanes maculosa</i>	C_END		
Aspleniaceae	<i>Asplenium serra</i>			
Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i>		LC	
Begoniaceae	<i>Begonia parviflora</i>			
Boraginaceae	<i>Cordia sp.1</i>			
Bromeliaceae	<i>Guzmania sprucei</i>			
Campanulaceae	<i>Centropogon sp.1</i>			
Campanulaceae	<i>Centropogon sp.2</i>			
Celastraceae	<i>Haydenoxylon sp.1</i>			
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scaberrimum</i>		LC	
Chrysobalanaceae	<i>Moquilea aff. durifolia</i>		LC	
Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.1</i>			
Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.2</i>			
Chrysobalanaceae	<i>Cordillera platycalyx</i>		LC	
Cleomaceae	<i>Cleomaceae sp.1</i>			
Cleomaceae	<i>Podandrogynae sp.1</i>			
Clusiaceae	<i>Chrysochlamys sp.1</i>			
Clusiaceae	<i>Clusia sp.1</i>			
Clusiaceae	<i>Clusia cf. bracteosa</i>	C_END		
Clusiaceae	<i>Chrysochlamys cf. allenii</i>		LC	
Clusiaceae	<i>Chrysochlamys cf. ulei</i>			
Clusiaceae	<i>Chrysochlamys membranacea</i>			
Clusiaceae	<i>Clusia hydrogera</i>	C_END	LC	
Clusiaceae	<i>Arawakia cf. rhizophoroides</i>			
Cunoniaceae	<i>Weinmannia balbisiana</i>		LC	
Cyatheaceae	<i>Cyathea lindeniana</i>	END		II
Cyatheaceae	<i>Cyathea cf. lindeniana</i>	END		II
Cyatheaceae	<i>Cyathea klotzschiana</i>			
Cyatheaceae	<i>Cyathea planadae</i>			II
Cyatheaceae	<i>Cyathea pallescens</i>			II
Cyatheaceae	<i>Cyathea divergens</i>			II
Cyclanthaceae	<i>Cyclanthaceae sp.1</i>			
Cyclanthaceae	<i>Cyclanthaceae sp.2</i>			
Dipentodontaceae	<i>Perrottetia maxima</i>	END	VU	
Dipentodontaceae	<i>Perrottetia sp.1</i>			
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea cf. brevispina</i>		LC	
Ericaceae	<i>Ericaceae sp.1</i>			
Ericaceae	<i>Ericaceae sp.2</i>			
Euphorbiaceae	<i>Alchomea conceiboides</i>	END	LC	
Euphorbiaceae	<i>Croton smithianus</i>		LC	
Euphorbiaceae	<i>Alchomea glandulosa</i>		LC	

Familia	Especie	Endemismo	IUCN	CITES
Euphorbiaceae	<i>Alchomea grandiflora</i>		LC	
Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium sp.1</i>			
Euphorbiaceae	<i>Acalypha sp.1</i>			
Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>		LC	
Euphorbiaceae	<i>Sapium cf. laurifolium</i>		LC	
Euphorbiaceae	<i>Acalypha platyphylla</i>		LC	
Euphorbiaceae	<i>Croton magdalenensis</i>		LC	
Fabaceae	<i>Inga sp.1</i>			
Fabaceae	<i>Dussia sp.1</i>			
Fabaceae	<i>Macrobium sp.1</i>			
Fabaceae	<i>Inga sp.2</i>			
Fabaceae	<i>Machaerium leiophyllum var. colombiense</i>	END		
Fabaceae	<i>Inga sp.3</i>			
Gentianaceae	<i>Symbolanthus sp.1</i>			
Gesneriaceae	<i>Gesneriaceae sp.1</i>			
Gesneriaceae	<i>Gesneriaceae sp.2</i>			
Gesneriaceae	<i>Rhynchoglossum sp.1</i>			
Gesneriaceae	<i>Columnnea sp.1</i>			
Gesneriaceae	<i>Columnnea fractiflexa</i>	END		
Gesneriaceae	<i>Columnnea rosea</i>	C_END		
Gesneriaceae	<i>Columnnea rubricuta</i>	C_END		
Gesneriaceae	<i>Columnnea sanguinea</i>			
Gesneriaceae	<i>Columnnea tenella</i>	C_END		
Gesneriaceae	<i>Drymonia turrialvae</i>			
Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.1</i>			
Hypericaceae	<i>Vismia sp.1</i>			
Lamiaceae	<i>Aegiphila odontophylla</i>		LC	
Lauraceae	<i>Pleurothyrium toniwahlii</i>	C_END		
Lauraceae	<i>Persea sp.1</i>			
Lauraceae	<i>Ocotea sp.2</i>			
Lauraceae	<i>Ocotea cf. aciphylla</i>		LC	
Lauraceae	<i>Ocotea valeriana</i>		LC	
Lauraceae	<i>Ocotea aff. floribunda</i>		LC	
Lauraceae	<i>Ocotea insularis</i>		LC	
Lauraceae	<i>Aniba muca</i>		LC	
Lauraceae	<i>Endlicheria sp.2</i>			
Lauraceae	<i>Beilschmiedia sp.2</i>			
Lauraceae	<i>Beilschmiedia sp.1</i>			
Lauraceae	<i>Endlicheria sp.1</i>			
Lauraceae	<i>Andea smithiana</i>	C_END		
Lauraceae	<i>Ocotea sp.3</i>			
Lecythidaceae	<i>Eschweilera cf. pittieri</i>		LC	
Lecythidaceae	<i>Eschweilera antioquiensis</i>		LC	
Loranthaceae	<i>Peristethium sp.1</i>			
Magnoliaceae	<i>Magnolia sp.1</i>			
Magnoliaceae	<i>Magnolia sp.2</i>			
Malpighiaceae	<i>Bunchosia sp.1</i>			
Malvaceae	<i>Wercklea ferox</i>		LC	
Malvaceae	<i>Quaranbea sp.1</i>			
Malvaceae	<i>Matisia sp.1</i>			
Marcgraviaceae	<i>Marcgravia caudata</i>			
Marcgraviaceae	<i>Marcgraviaceae sp.1</i>			
Marcgraviaceae	<i>Marcgravia roonii</i>			
Melastomataceae	<i>Miconia aff. reducens</i>		LC	
Melastomataceae	<i>Miconia cf. symphyandra</i>	C_END		
Melastomataceae	<i>Miconia sp.1</i>			
Melastomataceae	<i>Miconia sp.2</i>			
Melastomataceae	<i>Miconia cf. multiplinervia</i>		LC	
Melastomataceae	<i>Miconia cf. caudata</i>		LC	
Melastomataceae	<i>Miconia aff. biolleyana</i>			
Melastomataceae	<i>Miconia aff. wurdackii</i>	END	LC	
Melastomataceae	<i>Miconia brigittae</i>	END	VU	

Familia	Especie	Endemismo	IUCN	CITES
Melastomataceae	<i>Miconia platyphylla</i>			
Melastomataceae	<i>Miconia cf. cazaletii</i>		LC	
Melastomataceae	<i>Miconia sp.4</i>			
Melastomataceae	<i>Miconia sp.3</i>			
Melastomataceae	<i>Graffenrieda cucullata</i>		LC	
Melastomataceae	<i>Miconia albertobrenesii</i>		LC	
Melastomataceae	<i>Andesanthus lepidotus</i>		LC	
Melastomataceae	<i>Axinaea lehmannii</i>			
Melastomataceae	<i>Miconia dolichorrhyncha</i>		LC	
Melastomataceae	<i>Miconia nutans</i>		LC	
Melastomataceae	<i>Miconia lehmannii</i>	C_END	LC	
Melastomataceae	<i>Meriania sp.2</i>			
Melastomataceae	<i>Blakea henripittieri</i>			
Melastomataceae	<i>Blakea sp.1</i>			
Melastomataceae	<i>Blakea sp.3</i>			
Melastomataceae	<i>Blakea sp.2</i>			
Melastomataceae	<i>Miconia sp.13</i>			
Melastomataceae	<i>Miconia sp.12</i>			
Melastomataceae	<i>Miconia sp.11</i>			
Melastomataceae	<i>Miconia sp.10</i>			
Melastomataceae	<i>Miconia sp.9</i>			
Melastomataceae	<i>Miconia sp.8</i>			
Melastomataceae	<i>Miconia sp.7</i>			
Melastomataceae	<i>Miconia sp.6</i>			
Melastomataceae	<i>Miconia sp.5</i>			
Melastomataceae	<i>Miconia sp.14</i>			
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>		LC	
Meliaceae	<i>Guarea cf. corrugata</i>	END	LC	
Meliaceae	<i>Guarea sp.1</i>			
Meliaceae	<i>Trichilia sp.1</i>			
Meliaceae	<i>Ruarea pubescens</i>		LC	
Meliaceae	<i>Ruarea glabra</i>		LC	
Metteniusaceae	<i>Calatola costaricensis</i>		LC	
Moraceae	<i>Poulsenia aculeata</i>			
Moraceae	<i>Ficus sp.3</i>			
Moraceae	<i>Ficus apollinaris</i>		LC	
Moraceae	<i>Ficus sp.1</i>			
Moraceae	<i>Ficus sp.2</i>			
Myristicaceae	<i>Otoba sp.1</i>			
Myristicaceae	<i>Otoba sp.2</i>			
Myrtaceae	<i>Eugenia sp.1</i>			
Myrtaceae	<i>Myrcia sp.3</i>			
Myrtaceae	<i>Myrcia sp.2</i>			
Myrtaceae	<i>Myrcia sp.1</i>			
Myrtaceae	<i>Myrtaceae sp.1</i>			
Ochnaceae	<i>Godoya antioquiensis</i>	END	LC	
Onagraceae	<i>Fuchsia sp.1</i>			
Orchidaceae	<i>Maxillaria exaltata</i>			II
Orchidaceae	<i>Stelis macropoda</i>			
Orchidaceae	<i>Maxillaria aurea</i>			II
Phrymaceae	<i>Leucocarpus perfoliatus</i>			
Phyllanthaceae	<i>Hieronima sp.1</i>			
Phyllanthaceae	<i>Richeria sp.1</i>			
Phyllanthaceae	<i>Hieronima macrocarpa</i>		LC	
Phyllanthaceae	<i>Podocarpus cf. costaricensis</i>		CR	
Piperaceae	<i>Piper cf. pennellii</i>			
Piperaceae	<i>Piper augustum var. pubinerve</i>			
Piperaceae	<i>Piper haughtii</i>	END		
Piperaceae	<i>Peperomia striata</i>			
Piperaceae	<i>Piper longispicum</i>		LC	
Piperaceae	<i>Piper sp.1</i>			
Primulaceae	<i>Geissanthus sp.1</i>			
Rosaceae	<i>Prunus megacarpa</i>	END	NT	
Rubiaceae	<i>Arachnothryx sp.1</i>			

Familia	Especie	Endemismo	IUCN	CITES
Rubiaceae	<i>Arachnothryx spectabilis</i>	END	LC	
Rubiaceae	<i>Dioicodendron cuatrecasasii</i>			
Rubiaceae	<i>Elaeagia karstenii</i>		LC	
Rubiaceae	<i>Elaeagia utilis</i>		LC	
Rubiaceae	<i>Elaeagia sp.1</i>			
Rubiaceae	<i>Ladenbergia epiphytica</i>	C_END		
Rubiaceae	<i>Faramea oblongifolia</i>	C_END	LC	
Rubiaceae	<i>Faramea insignis</i>	C_END	LC	
Rubiaceae	<i>Chomelia longiflora</i>	END	CR	
Rubiaceae	<i>Gonzalagunia sp.1</i>			
Rubiaceae	<i>Hamelia macrantha</i>		LC	
Rubiaceae	<i>Palicourea acetosoides</i>		LC	
Rubiaceae	<i>Palicourea sp.7</i>			
Rubiaceae	<i>Palicourea sp.6</i>			
Rubiaceae	<i>Palicourea sp.8</i>			
Rubiaceae	<i>Palicourea sp.5</i>			
Rubiaceae	<i>Palicourea axillaris</i>			
Rubiaceae	<i>Palicourea pseudaxillaris</i>		LC	
Rubiaceae	<i>Palicourea sp.1</i>			
Rubiaceae	<i>Palicourea orquidea</i>	END	DD	
Rubiaceae	<i>Palicourea sp.2</i>			
Rubiaceae	<i>Palicourea sp.3</i>			
Rubiaceae	<i>Palicourea demissa</i>			
Rubiaceae	<i>Palicourea sp.4</i>			
Rubiaceae	<i>Palicourea gomezii</i>		LC	
Rubiaceae	<i>Psychotria sp.1</i>			
Rubiaceae	<i>Posoqueria sp.1</i>			
Rubiaceae	<i>Rudgea sp.1</i>			
Rubiaceae	<i>Schraderia sp.1</i>			
Rubiaceae	<i>Tournefortiopsis sp.1</i>			
Salicaceae	<i>Casearia sp.1</i>			
Salicaceae	<i>Casearia sp.2</i>			
Salicaceae	<i>Banara guianensis</i>		LC	
Santalaceae	<i>Phoradendron chrysocladon</i>			
Sapindaceae	<i>Billia rosea</i>		LC	
Sapindaceae	<i>Allophylus angustatus</i>			
Sapindaceae	<i>Allophylus sp.1</i>			
Sapindaceae	<i>Matayba sp.1</i>			
Sapotaceae	<i>Pouteria sp.1</i>			
Sapotaceae	<i>Pouteria sp.2</i>			
Selaginellaceae	<i>Selaginella haenkeana</i>			
Selaginellaceae	<i>Selaginella silvestris</i>			
Selaginellaceae	<i>Selaginella sp.1</i>			
Selaginellaceae	<i>Selaginella rosea</i>	END		
Selaginellaceae	<i>Selaginella diffusa</i>			
Selaginellaceae	<i>Selaginella sp.2</i>			
Siparunaceae	<i>Siparuna sp.1</i>			
Siparunaceae	<i>Siparuna gigantotepala</i>	C_END		
Solanaceae	<i>Cestrum sp.2</i>			
Solanaceae	<i>Cestrum sp.1</i>			
Solanaceae	<i>Cuatresia anomala</i>	C_END		
Solanaceae	<i>Brugmansia sp.1</i>			
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i>		LC	
Tectariaceae	<i>Tectaria sodiroi</i>			
Urticaceae	<i>Cecropia bullata</i>	C_END		
Urticaceae	<i>Cecropia angustifolia</i>		LC	
Urticaceae	<i>Cecropia cf. gabrielis</i>	C_END		
Urticaceae	<i>Pourouma bicolor</i>		LC	
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i>		LC	
Urticaceae	<i>Pilea sp.1</i>			
Urticaceae	<i>Pilea digitata</i>			
Urticaceae	<i>Pilea antioquiensis</i>	C_END		
Verbenaceae	<i>Lippia schlimii</i>			

Las aves del Parque Natural Regional Las Tángaras en el municipio de El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia

The birds of the Las Tángaras Regional Natural Park, El Carmen de Atrato municipality, Chocó, Colombia

Diego Efraín Gómez-Zuluaga¹, Aura Carolina De la Hoz-Aguirre¹, Juan Lázaro Toro¹, Alex Cortes-Diago¹, Andrea Borrero-Alvarez¹ & Luis Rubelio García

1. Fundación ProAves, Rionegro, Colombia

dgomez@proaves.org, areasprotegidas@proaves.org, juantoro@proaves.org,
acortes@proaves.org, aborrero@proaves.org

Fecha de recepción: 30/08/2024.

Fecha de aceptación: 12/11/2024

Resumen

Se presenta el listado, gremio trófico y estado de conservación de las especies de aves registradas en Parque Natural Regional Las Tángaras, ubicado entre 1200 y 2200 m.s.n.m., en el municipio de El Carmen de Atrato, del departamento del Chocó, un área protegida que se estableció de forma concertada entre la autoridad ambiental CODECHOCÓ y la Fundación ProAves de Colombia, como una estrategia para la conservación de la biodiversidad y ecosistemas de alto valor ambiental en la vertiente occidental de la Cordillera Occidental. Se documentaron 379 especies de aves, entre las cuales destacan nueve especies endémicas, 61 casi endémicas, 17 con categoría de amenaza (una en CR, dos EN y catorce VU), y 65 incluidas en los Apéndices de CITES (dos especies en I, 61 en II y dos en III). Adicionalmente, se resalta la importancia de las aves con hábitos insectívoros y/o frugívoros, que constituyen el 62% de las especies del área protegida. Este listado tiene como objetivo establecer datos de referencia que apoyen la planificación de futuras estrategias de conservación orientadas a mitigar los impactos del cambio climático en la biodiversidad y en el territorio colombiano.

Palabras claves: Aves, Biodiversidad, Chocó biogeográfico, Conservación, Parque Natural Regional (PNR) Las Tángaras.

Abstract

We presented the checklist, trophic guild and conservation status of the bird species registered in the Las Tángaras Regional Natural Park, located between 1 200 and 2 200 meters above sea level, in the municipality of El Carmen de Atrato, in the department of Chocó, an area protected area that began in concert between the environmental authority CODECHOCO and ProAves, as a strategy for the conservation of biodiversity and ecosystems of high environmental value on the western slope of the Western Cordillera. A total of 379 bird species have been documented in the park, including nine endemic species, 61 near-endemic species, 17 species categorized as threatened (one in CR, two in EN, and fourteen in VU), and 65 species listed in CITES Appendices (two species in I, 61 in II, and two in III). Additionally, the importance of insectivorous and/or frugivorous birds is highlighted, as they represent 62% of the species in the protected area. This list aims to establish baseline data to support the development of future conservation strategies aimed at mitigating the impacts of climate change on biodiversity and Colombian territory.

Keywords: Birds, Biodiversity, Chocó biogeographic, Conservation, Las Tángaras Regional Natural Park.

Introducción

La alta diversidad biológica de Colombia es la suma de varios factores vinculantes, entre los que se destaca su posición geográfica en la línea del ecuador y la influencia de factores climáticos, topográficos, geológicos y geomorfológicos a lo largo del tiempo (Etter 1993). Esta diversidad de escenarios, ha propiciado el surgimiento de seis regiones geográficas distintas: Caribe, Pacífica, Andina, Orinoquía, Amazonía e Insular (Rangel et al. 1997), cada una con

características ecológicas únicas que favorecen el establecimiento y desarrollo de diversas formas de vida. Colombia ocupa actualmente el segundo lugar en el mundo en términos de diversidad biológica, albergando el 10% de las especies conocidas globalmente (Acuña 2015). En aves, Colombia posee la mayor diversidad con 1969 especies reportadas, que incluye especies residentes, migratorias, erráticas, hipotéticas e introducidas, representando el 20% del total de la avifauna mundial (CCRO 2024). El

departamento del Chocó, con ecosistemas predominantes de bosque húmedo tropical y una amplia oferta de recursos naturales y servicios ambientales, contiene el 16,3% de las especies registradas en el país (SiB 2024).

En el 2009 la Fundación ProAves estableció la Reserva Natural Las Tángaras en el municipio de El Carmen de Atrato en el departamento de Chocó, con el propósito proteger un área importante de bosques nublados de la Cordillera Occidental, hábitat de varias especies de anfibios, aves y plantas endémicas de Colombia, algunas de ellas amenazadas de extinción, entre ellas dos especies de aves endémicas del país y en peligro de extinción: la tángara de Tatamá (*Bangsia aureocincta*) y la tángara aurinegra (*Bangsia Melanochlamys*), ambas categorizadas como Vulnerables por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

A partir del establecimiento de la reserva, ProAves viene realizando actividades de monitoreo y conservación de especies, con un enfoque particular en la avifauna, lo que ha permitido obtener un buen acercamiento al conocimiento de este grupo de vertebrados en el área.

En 2023, CODECHOCÓ y la Fundación ProAves, en el marco de una alianza estratégica para la conservación de los bosques nublados y la biodiversidad en el municipio de El Carmen de Atrato, desarrollaron el proceso conjunto para la declaratoria

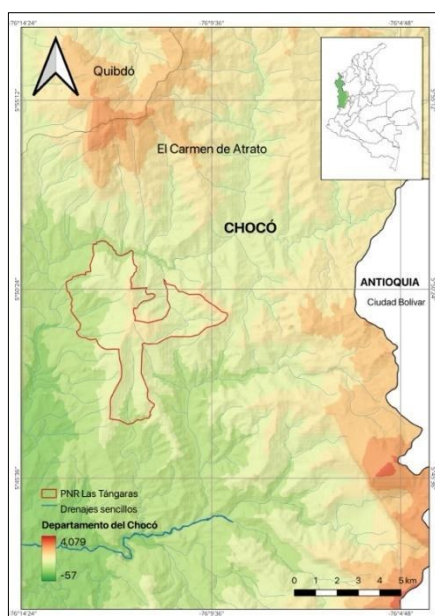
del Parque Natural Regional PNR Las Tángaras, la cual fue formalizada a través del Acuerdo del Consejo Directivo de [CODECHOCO No. 004 del 26 de enero del 2024](#). El nuevo PNR abarca cerca del 60% del área de la Reserva ProAves Las Tángaras, específicamente todo el sector de la reserva ubicado al sur del río Atrato.

Por medio de este documento se recopila y presenta información sobre las especies registradas en el PNR Las Tángaras, basado en los censos y monitoreos realizados por el equipo de la Fundación ProAves de Colombia, así como en bases de datos de registro de especies, como eBird y GBIF. Además, se extiende una invitación a seguir explorando los bosques de esta zona tan importante para la conservación de la avifauna del país, con el objetivo de enriquecer el listado de aves locales.

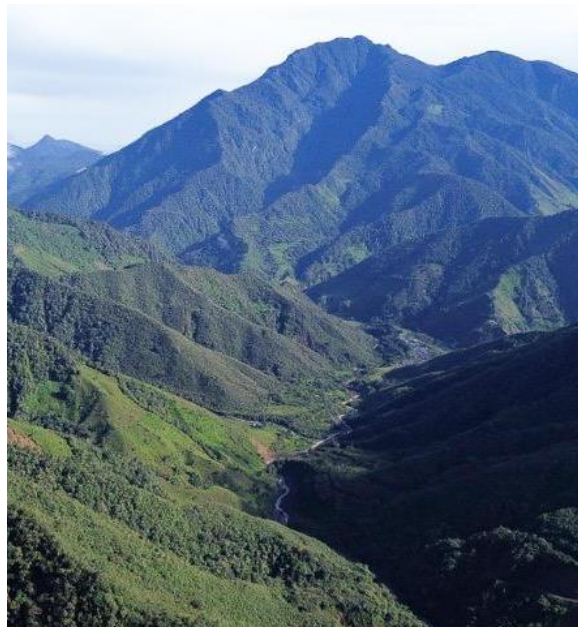
Materiales y métodos

Área de estudio

El PNR Las Tángaras está localizado en la vertiente occidental de la Cordillera Occidental colombiana, con elevaciones desde 1200 hasta 2200 m.s.n.m., entre las veredas El Ocho, La Sánchez y El Diez en jurisdicción del municipio de El Carmen de Atrato, en el departamento del Chocó (Figura 1). Las coordenadas geográficas son 5° 50' 29,4" N, 76° 12' 15,228" O. El área de estudio tiene una extensión de 2316 hectáreas, donde más del 97% del área está cubierta por bosques densos y con vegetación secundaria.



A) Mapa de localización del área de estudio



B) PNR Las Tángaras

Figura 1. Localización del PNR Las Tángaras, en el municipio de El Carmen de Atrato en el departamento del Chocó, Colombia.

Métodos de muestreo

Desde el 2009, el equipo de investigación de la Fundación ProAves, con el apoyo de los guardabosques de la reserva Las Tángaras, realiza monitoreos y censos semanales de las especies de aves presentes en la reserva. Este monitoreo ha permitido generar información muy valiosa sobre las aves del área, la cual sirvió de base para el presente estudio. Además, se revisaron los registros de aves avistadas en el área delimitada, obtenidos a través de las plataformas eBird y GBIF, lo que permitió consolidar un listado exhaustivo de las especies presentes en el parque.

Análisis de datos

La nomenclatura de los nombres científicos de las especies está basada en Clements ([CornellLab 2024](#)). Los gremios tróficos fueron definidos de acuerdo a la información alimentaria reportada y más actualizada para cada especie según la base de datos de Birds of the World, Cornell Lab of Ornithology ([Billerman et al. 2022](#)). También se revisó el estado de conservación de cada especie considerando: la Lista Roja de especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza ([IUCN 2024](#)); la Resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ([MADS 2024](#)) de Colombia; el listado de los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres ([CITES 2024](#)); y se identificaron las especies endémicas y casi endémicas según [Chaparro-Herrera et al. \(2024\)](#).

Resultados y discusión

En el PNR Las Tángaras se ha registrado un total de 379 especies de aves, distribuidas en 52 familias de 22 órdenes (Anexo 1). Del total, 251 especies, lo que corresponde al 66,2%, pertenecen al orden Passeriformes (aves cantoras), seguido de Apodiformes (colibríes y vencejos) con 38 especies, representando el 10% de las aves del parque. Entre las familias más ocurrentes están las tángaras y afines (Thraupidae) con 54 especies, los atrapamoscas (Tyrannidae) con 45 y los colibríes (Trochilidae) con 35 (Figura 2).

Aproximación a la estructura trófica

Las especies registradas en el PNR Las Tángaras fueron agrupadas en 15 gremios tróficos (Figura 3). El 40,1% de las aves reportada en el área de estudio no están restringidas a un único nivel alimenticio, por lo que han sido clasificadas en gremios complementarios. Las especies insectívoras representan el 26,1% del total, entre las están los chamiceros y trepatroncos (Furnariidae), las reinitas y chipes (Parulidae) y los cucaracheros (Troglodytidae); seguido de los frugívoros que constituyen el 20,5%, en su mayoría tángaras de la familia Thraupidae. Adicionalmente, un grupo intermedio, las especies insectívoro-frugívoras, conforman el 15,5% de las aves del parque, con una dieta mixta que combina el consumo de frutos y pequeños invertebrados, donde se incluyen los atrapamoscas (Tyrannidae), y algunas pirangas (Cardinalidae).

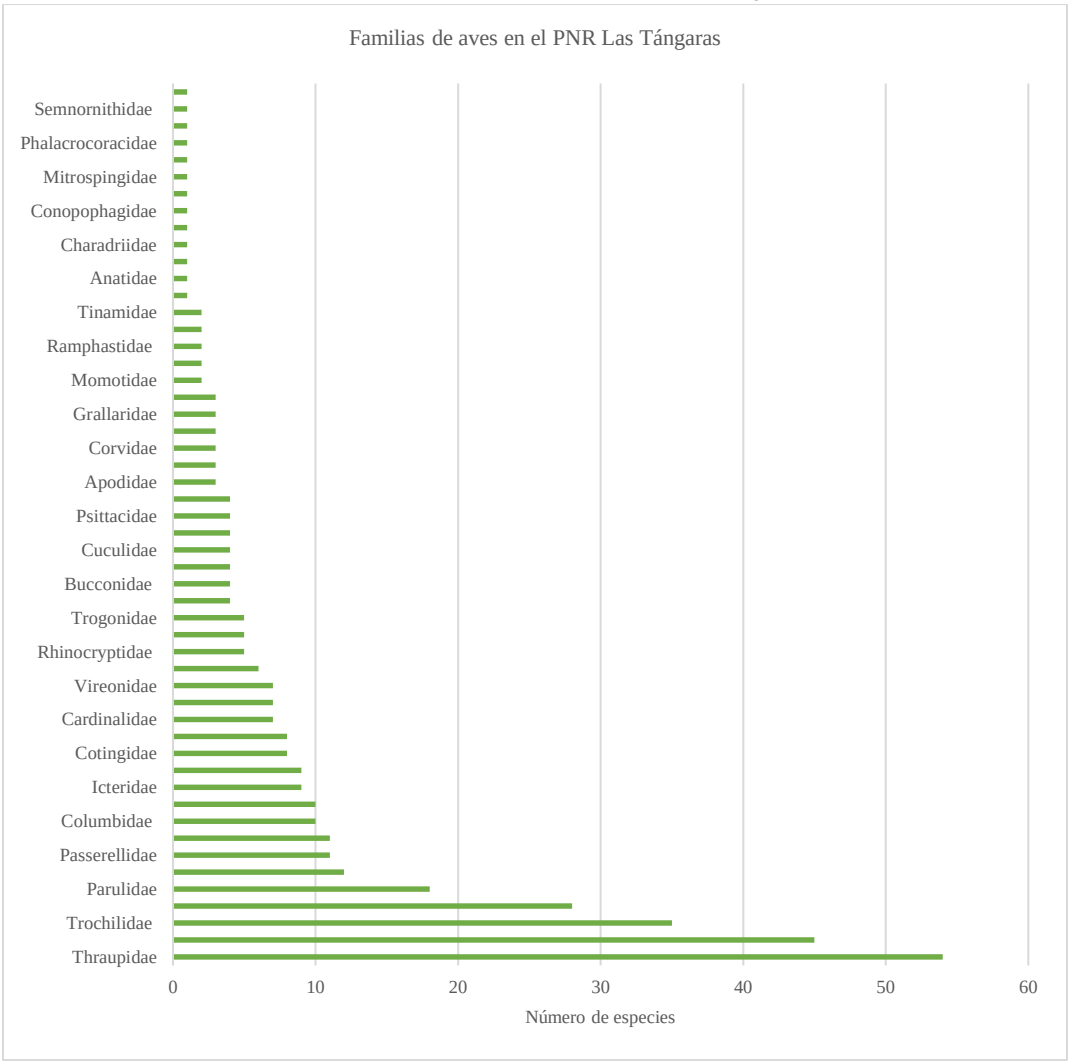


Figura 2. Riqueza de especies de las familias de aves presentes en el PNR Las Tángaras

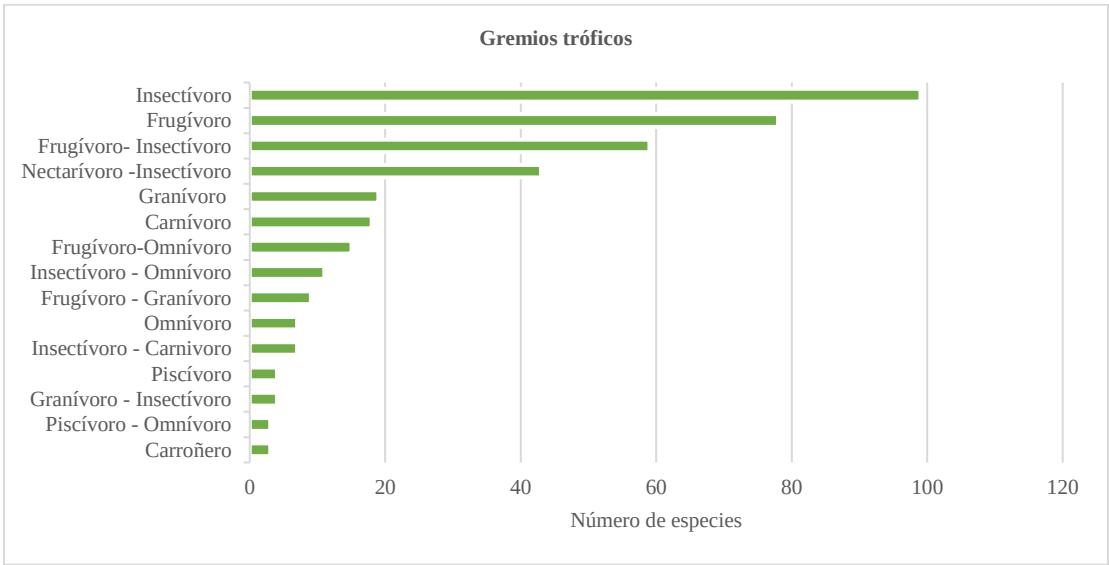


Figura 3. Gremios tróficos de la comunidad de aves presente en el PNR Las Tángaras

El gremio trófico que prevalece dentro del PNR Las Tángaras es el de los insectívoros con 99 especies, principalmente por aves de las familias Furnariidae, Parulidae y Troglodytidae, favoreciendo el control biológico de poblaciones de insectos y contribuyendo al equilibrio ecológico de los bosques de la zona. Entre las especies insectívoras se destacan el pato de torrente (*Merganetta armata*) observado en una quebrada afluente del río Atrato, ubicada al norte del parque; el vencejo de collar (*Streptoprocne zonaris*), el vencejo cuellirrojo (*S. rutila*), el bujío (*Nyctidromus albicollis*), el nictibio urutaú (*Nyctibius griseus*), el trepatroncos rayado (*Dendrocolaptes picumnus*), el tororoí torero (*Grallaria haplonota*) y el tororoí pechiamarillo (*Grallaria flavotincta*) (Figura 4A).

El segundo gremio trófico de importancia está



A) *Grallaria flavotincta*



B) *Eubucco bourcierii*

Figura 4. Especies de aves representativas de los gremios insectívoros y frugívoros en el PNR Las Tángaras.

Especies de importancia para la conservación

Un total de 65 especies de aves registradas en el PNR Las Tángaras figuran en los Apéndices I, II y III de [CITES](#) debido al riesgo asociado con el tráfico ilegal a nivel global (Anexo 1). De estas, 61 especies están incluidas en el Apéndice II, de las cuales el 57% corresponde a colibríes (Trochilidae) y el 17% a aves rapaces diurnas de la familia Accipitridae. Por otro lado, el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y el loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*) se encuentran en el Apéndice I, que se protege a las especies con mayor riesgo de extinción, prohibiendo su comercio de manera estricta, salvo en circunstancias excepcionales. Además, el rey de los gallinazos (*Sarcoramphus papa*)

y el pájaro compás (*Semnornis ramphastinus*) están en el Apéndice III, ya que están siendo protegidos en países como Honduras y Colombia, respectivamente.

Del mismo modo, se identificaron 17 especies en estado de amenaza de acuerdo a la plataforma web de la Lista Roja de la [IUCN](#) y la Resolución 0126 del 2024 del [MADS](#), entre las que se encuentran el águila solitaria (*Buteogallus solitarius*) actualmente En Peligro Crítico (CR), la pava del Baudó (*Penelope ortonii*) y el loro orejiamarillo (*O. icterotis*) En Peligro (EN) de desaparecer, y otras doce especies en estado vulnerable (VU) (Tabla 1).

Tabla 1. Especies amenazadas de extinción que habitan en el PNR Las Tángaras, en el municipio de El Carmen de Atrato, Chocó. Abreviaturas: C_END (casi endémico), END (endémico), LC (preocupación menor), NT (casi amenazado), VU (vulnerable), EN (en peligro), CR (en peligro crítico), I (Apéndice I), II (Apéndice II).

Familia	Especie	Endemismo	Categoría IUCN	Res. 0126/24 (MADS, COL)	CITES
Cracidae	<i>Penelope orton</i>	C_END	EN	VU	
Accipitridae	<i>Buteogallus solitarius</i>		NT	CR	II
Strigidae	<i>Glaucidium nubicola</i>	C_END	VU	VU	II
Psittacidae	<i>Ognorhynchus icterotis</i>	C_END	VU	EN	I
Thamnophilidae	<i>Dysithamnus occidentalis</i>	C_END	NT	VU	
Thamnophilidae	<i>Herpsilochmus axillaris</i>		VU		
Cotingidae	<i>Pyroderus scutatus</i>		LC	VU	
Tyrannidae	<i>Conopias cinchoneti</i>		VU		
Vireonidae	<i>Vireo masteri</i>	C_END	NT	VU	
Corvidae	<i>Cyanolyca pulchra</i>	C_END	NT	VU	
Icteridae	<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	END	VU	VU	
Thraupidae	<i>Sericossypha albocristata</i>		VU		
Thraupidae	<i>Bangsia melanocephala</i>	END	VU	VU	
Thraupidae	<i>Bangsia aureocincta</i>	END	VU	VU	
Thraupidae	<i>Bangsia flavovirens</i>	C_END	VU	VU	
Thraupidae	<i>Chlorochrysa nitidissima</i>	END	NT	VU	
Thraupidae	<i>Diglossa gloriosissima</i>	END	NT	VU	

La Pava del Baudó (*P. orton*) habita en los bosques húmedos primarios y secundarios de los Andes occidentales de Colombia y Ecuador, siendo una especie clave en estos ecosistemas. Sin embargo, actualmente enfrenta frecuentes amenazas debido a la presión de la caza, lo que ha resultado en la disminución significativa de sus poblaciones y, consecuentemente, en la reducción de su extensión de presencia (BirdLife International 2019), lo que ha llevado a que la pava *P. orton* sea categorizada como

En Peligro (EN) según la IUCN (BirdLife International, 2019), y como Vulnerable (VU) en Colombia (MADS 2024). Adicionalmente, el MADS ha clasificado otras especies como *Buteogallus solitarius*, *Cyanolyca pulchra* (Figura 5A), *Pyroderus scutatus* (Figura 5B), *Dysithamnus occidentalis*, *Chlorochrysa nitidissima*, *Diglossa gloriosissima* y *Vireo masteri* bajo amenaza de extinción dentro del territorio colombiano.



Cyanolyca pulchra



Pyroderus scutatus

Figura 5. Aves amenazadas de extinción que habitan en el PNR Las Tángaras

Cabe destacar que la conservación del loro orejiamarillo (*O. icterotis*) ha sido un objetivo prioritario para la Fundación ProAves de Colombia desde 1998, enfocado en asegurar la supervivencia de las poblaciones de la especie y la preservación de su hábitat en los Andes colombianos. Gracias a estos esfuerzos, la población del loro aumentó de 81 individuos registrados en 1999, a 2600 en 2019 dentro de su área de distribución ([Salaman et al. 2019](#), [BirdLife International 2020](#)).

En términos de distribuciones geográficas restringidas, el PNR Las Tángaras alberga nueve especies endémicas de Colombia (Tabla 2) y 61 casi endémicas

([Chaparro-Herrera et al. 2024](#)). Entre estas, las tángaras *Bangsia aureocincta* (Figura 6C) y *Bangsia melanochlamys* (Figura 6D) se destacan como especies claves para la conservación del parque debido a su estado de endemismo y a su vulnerabilidad dentro de su área de distribución. Igualmente, otras especies endémicas como *Hypopyrrhus pyrohypogaster* (Figura 6A), *Chlorochrysa nitidissima* y *Diglossa gloriosissima* también están catalogadas como amenazadas de extinción según el Ministerio de Ambiente del país ([MADS 2024](#)), lo que confirma la importancia de los esfuerzos de conservación en el área para proteger la biodiversidad del parque.

Tabla 2. Especies endémicas para Colombia que han sido registradas en el PNR Las Tángaras. Abreviaturas: LC (preocupación menor), NT (casi amenazado), VU (vulnerable), EN (en peligro), CR (en peligro crítico).

Familia	Especie	Categoría IUCN	Res. 0126/24 (MADS, COL)	CITES
Cracidae	<i>Ortalis columbiana</i>	LC		
Odontophoridae	<i>Odontophorus hyperythrus</i>	LC		
Rhinocryptidae	<i>Scytalopus alvarezlopezi</i>	NT		
Icteridae	<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	VU	VU	
Cardinalidae	<i>Habia cristata</i>	LC		
Thraupidae	<i>Bangsia melanochlamys</i>	VU	VU	
Thraupidae	<i>Bangsia aureocincta</i>	VU	VU	
Thraupidae	<i>Chlorochrysa nitidissima</i>	NT	VU	
Thraupidae	<i>Diglossa gloriosissima</i>	NT	VU	

También, se resalta la presencia del buco cariblanco (*Haploptila castanea*) como una especie de interés ya que aproximadamente el 40% de su rango de

distribución se encuentra en Colombia ([Chaparro-Herrera et al. 2024](#)), siendo el Parque Natural Regional Las Tángaras uno de sus hábitats.



Hypopyrrhus pyrohypogaster



Boissonneaua jardini


Bangsia aureocincta

Bangsia melanochlamys

Conopias cinchoneti

Habia cristata

Figura 6. Algunas especies de aves reportadas en el PNR Las Tángaras, ubicado en el municipio de El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia.

Conclusión

En el presente listado se presentan 379 aves que habitan los bosques nublados del PNR Las Tángaras, ubicado en el municipio de El Carmen de Atrato, dentro de la jurisdicción del departamento del Chocó. Entre los grupos más diversos se destacan las tángaras (familia Thraupidae), que representan el 14,2% de las especies de aves presentes en el parque.

Por otro lado, del total de especies, nueve son endémicas para el territorio colombiano y 61 son casi endémicas, compartiendo su distribución con países vecinos. Además, se registraron 17 especies amenazadas a escala nacional e internacional. En Colombia, se reconoce el águila solitaria (*B. solitarius*) bajo la categoría de En Peligro Crítico (CR) y el loro orejiamarillo (*O. icterotis*), de En Peligro (EN). Otras especies como *C. pulchra*, *P. scutatus*, *P. ortonii*, *H. pyrohypogaster*, *G. nubicola*, *D. occidentalis*, *B. aureocincta*, *B. flavovirens*, *B. melanochlamys*, *C. nitidissima*, *D. gloriosissima* y *V. masteri* están clasificadas como Vulnerables (VU) de acuerdo con la Resolución publicada en el Ministerio de Ambiente

(2024). Sin embargo, la IUCN determinó que la pava del Baudó (*P. ortonii*) se encuentra En Peligro (EN) en toda su área de ocupación (BirdLife International 2019). Adicionalmente, especies como *H. pyrohypogaster*, *O. icterotis*, *G. nubicola*, *H. axillaris*, *B. aureocincta*, *B. flavovirens*, *B. melanochlamys*, *S. albocristata* y *C. cinchoneti* están actualmente categorizadas como Vulnerable (VU) según la IUCN.

El análisis de los gremios tróficos en el PNR Las Tángaras demuestra que el más predominante es el de las aves insectívoras, con 99 especies que representan el 26,1% del total registrado, seguido de los frugívoros, que constituyen el 20,5% de las especies. Además, un grupo intermedio que combina ambos hábitos alimenticios, las aves insectívoro-frugívoras, agrupa el 15,5% especies de las aves del parque. En conjunto, estos gremios tróficos corresponden al 62,3% del total de aves en el área protegida, lo que refleja la complejidad del ecosistema y resalta la importancia de conservar estos bosques nublados para mantener su equilibrio ecológico y biodiversidad.

Agradecimientos

Este listado fue posible gracias al apoyo del equipo de investigación de la Fundación ProAves de Colombia. Agradecemos en especial a los guardabosques de la Reserva ProAves Las Tángaras, Luis Rubelio García Hernández y Franklin Elí Mosquera, por su compromiso con la conservación y su disposición para compartir experiencias y conocimientos sobre la avifauna que habita en el Parque Natural Regional Las Tángaras; y al subdirector de la regional Noroccidental, Hader Correa-Medina quien fue un apoyo importante para la elaboración de este listado.

Referencias

- Acuña, I. 2015. Una visión integral de la biodiversidad en Colombia. (Núm. 2, Año 2 : Luna Azul). Universidad de Caldas. Disponible en: <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/articulo/view/1533>
- Billerman, S. M. Keeney, B. K., Rodewald, P. G., y Schelenberg, T. S. 2022. Birds of the World. Cornell Laboratory of Ornithology. <https://birdsoftheworld.org/bow/home>
- BirdLife International. 2019. *Penelope ortonii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T22678360A136649810. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T22678360A136649810.en>
- 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>
- Chaparro-Herrera, S., Lozano, M., y Echeverry-Galvis, M. 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>
- CITES. 2024. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III. <https://cites.org/esp/app/index.php>
- Comité Colombiano de registros ornitológicos. 2024. Lista actualizada de las aves de Colombia, enero 2024. <https://ccro.asociacioncolombianadeornitologia.org/>
- Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó - CODECHOCÓ. 2024. Acuerdo del Consejo Directivo No. 004 del 26 de enero del 2024.
- CornellLab University. 2024. Lista de aves del mundo de Clements. Cornell University. <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/>
- Etter, A. 1993. *Nuestra diversidad biológica*. Cerec-Fundación Ángel Escobar.
- IUCN. 2024. The IUCN Red List of threatened species. <https://www.iucnredlist.org/es>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). 2024. *Resolución 0126 del 06 de febrero de 2024*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2024/02/Resolucion-0126-de-2024.pdf>

- [content/uploads/2024/02/Resolucion-0126-de-2024.pdf](https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2024/02/Resolucion-0126-de-2024.pdf)
- Rangel-Ch., J., Lowy-C., P., y Aguilar-P., M. 1997. Distribución de los tipos de vegetación en las regiones naturales de Colombia: Aproximación inicial. En *Colombia diversidad Biótica II*. Universidad Nacional de Colombia.
- Remsen, J. V., Areta, J. I., Bonaccorso, E., Claramunt, S., Del-Rio, G., Jaramillo, A., Lane, D. F., Robbins, M. B., Stiles, F. G., y Zimmer, K. J. Version 2024. A classification of the bird species of South America. Museum of Natural Science, Louisiana State University. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>
- Salaman, P., Cortés, A., y Waugh, D. 2019. Back from the brink: How the recovery of the Yellow-eared Parrot united a nation. *Conservación Colombiana*, 26, 21-35.
- SiB Colombia. 2024. *Biodiversidad en Cifras, Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia*. <https://biodiversidad.co/cifras>

Diego Efraín Gómez-Zuluaga

Fundación ProAves, Rionegro, Colombia
ORCID: 0009-0008-3635-1052

Aura Carolina Aguirre De la Hoz

Fundación ProAves, Rionegro, Colombia.
ORCID: 0000-0001-5051-6046

Juan Lázaro Toro

Fundación ProAves, Rionegro, Colombia.
ORCID: 0009-0005-8443-9161

Alex Cortes-Diago

Fundación ProAves, Rionegro, Colombia.
ORCID: 0000-0002-3202-8505

Andrea Borrero-Alvarez

Fundación ProAves, Rionegro, Colombia.
ORCID: 0000-0001-6902-1908

Luis Rubelio García Hernández

Las aves del Parque Natural Regional Las Tángaras en el municipio de El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia

Citación del artículo: Gómez-Zuluaga, D. E., Aguirre De la Hoz, A. C., Toro, J. L., Cortes-Diago A., Borrero-Alvarez, A. & García L. R. 2024. Las aves del Parque Natural Regional Las Tángaras en el municipio de El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia. *Conservación Colombiana*, 29(2), 79-90pp. <https://doi.org/10.54588/cc.2024v29n2a4>

Anexo 1. Especies de aves registradas en el PNR Las Tángaras. Abreviaturas: RES (Residente), INT (Introducida), MIG B (Migratoria Boreal), MIG A (Migratoria Austral), LC (preocupación menor), NT (casi amenazado), VU (vulnerable), EN (en peligro), CR (en peligro crítico), End (Endémica), C_end (Casi endémica), I (Apéndice I), II (Apéndice II), III (Apéndice III).

Nombre científico	Estado	Endemismo	IUCN	Res. 01/26/24	CITES
<i>Nothocercus bonapartei</i>	RES		LC		
<i>Crypturellus soui</i>	RES		LC		
<i>Merganetta armata</i>	RES		LC		
<i>Ortalis columbiana</i>	RES	End	LC		
<i>Penelope orton</i>	RES	C_end	EN	VU	
<i>Chamaepetes goudotii</i>	RES		LC		
<i>Odontophorus erythrops</i>	RES	C_end	LC		
<i>Odontophorus hyperythrus</i>	RES	End	LC		
<i>Columba livia</i>	INT		LC		
<i>Patagioenas cayennensis</i>	RES		LC		
<i>Patagioenas fasciata</i>	RES		LC		
<i>Patagioenas plumbea</i>	RES		LC		
<i>Patagioenas subvinacea</i>	RES		LC		
<i>Patagioenas goodsoni</i>	RES	C_end	LC		
<i>Columbina talpacoti</i>	RES		LC		
<i>Leptotila verreauxi</i>	RES		LC		
<i>Zentrygon frenata</i>	RES		LC		
<i>Zenaida auriculata</i>	RES		LC		
<i>Crotophaga ani</i>	RES		LC		
<i>Tapera naevia</i>	RES		LC		
<i>Playa cayana</i>	RES		LC		
<i>Coccyzus americanus</i>	MIG B		LC		
<i>Systellura longirostris</i>	RES		LC		
<i>Nyctidromus albicollis</i>	RES		LC		
<i>Uropsalis segmentata</i>	RES		LC		
<i>Uropsalis lyra</i>	RES		LC		
<i>Nyctibius griseus</i>	RES		LC		
<i>Streptoprocne rutila</i>	RES		LC		
<i>Streptoprocne zonaris</i>	RES		LC		
<i>Chaetura cinereiventris</i>	RES		LC		
<i>Florisuga mellivora</i>	RES		LC		II
<i>Eutoxeres aquila</i>	RES		LC		II
<i>Phaethornis yaruqui</i>	RES	C_end	LC		II
<i>Phaethornis guy</i>	RES		LC		II
<i>Phaethornis symatophorus</i>	RES		LC		II
<i>Phaethornis striularis</i>	RES		LC		II
<i>Doryfera ludovicae</i>	RES		LC		II
<i>Schistes albogularis</i>	RES	C_end	LC		II
<i>Colibri coruscans</i>	RES		LC		II
<i>Colibri delphinae</i>	RES		LC		II
<i>Colibri cyanotus</i>	RES		LC		II
<i>Anthracothonax nigricollis</i>	RES		LC		II
<i>Helianthus exortis</i>	RES	C_end	LC		II
<i>Adelomyia melanogenys</i>	RES		LC		II
<i>Agelaiocercus kingii</i>	RES		LC		II
<i>Agelaiocercus coelestis</i>	RES	C_end	LC		II
<i>Haplophadna aureliae</i>	RES	C_end	LC		II
<i>Coeligena wilsoni</i>	RES	C_end	LC		II
<i>Coeligena torquata</i>	RES		LC		II
<i>Boissonneaua flavescens</i>	RES		LC		II
<i>Boissonneaua jardini</i>	RES	C_end	LC		II
<i>Ocreatus underwoodii</i>	RES		LC		II
<i>Urochroa bougueri</i>	RES	C_end	LC		II
<i>Urosticte benjamini</i>	RES	C_end	LC		II
<i>Heliodoxa rubinoides</i>	RES		LC		II
<i>Heliodoxa jacula</i>	RES		LC		II
<i>Heliodoxa imperatrix</i>	RES	C_end	LC		II
<i>Helimaster longirostris</i>	RES		LC		II
<i>Chaetocercus mulsant</i>	RES		LC		II
<i>Philodice mitchellii</i>	RES		LC		II
<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	RES	C_end	LC		II
<i>Thalurania colombica</i>	RES		LC		II
<i>Saucerottia saucerottii</i>	RES	C_end	LC		II
<i>Amazilia tzacatl</i>	RES		LC		II
<i>Uranomitra franciae</i>	RES		LC		II
<i>Laterallus albigularis</i>	RES		LC		
<i>Vanellus chilensis</i>	RES		LC		
<i>Actitis macularia</i>	MIG B		LC		

Nombre científico	Estado	Endemismo	IUCN	Res. 01/26/24	CITES
<i>Tringa solitaria</i>	MIG B		LC		
<i>Nannopterum brasilianum</i>	RES		LC		
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	RES		LC		
<i>Egretta thula</i>	RES		LC		
<i>Butorides striata</i>	RES		LC		
<i>Bubulcus ibis</i>	RES		LC		
<i>Phimosus infuscatus</i>	RES		LC		
<i>Cathartes aura</i>	RES, MIG B		LC		
<i>Sarcophaga papa</i>	RES		LC		III
<i>Coragyps atratus</i>	RES		LC		
<i>Elanus leucurus</i>	RES		LC		II
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	RES		LC		II
<i>Elanoides forficatus</i>	RES, MIG B		LC		II
<i>Spizaetus ornatus</i>	RES		NT		II
<i>Microspizias collaris</i>	RES	C_end	LC		
<i>Harpagus bidentatus</i>	RES		LC		II
<i>Buteogallus solitarius</i>	RES		NT	CR	II
<i>Rupornis magnirostris</i>	RES		LC		II
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	RES		LC		II
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	MIG A		LC		II
<i>Leucopternis princeps</i>	RES		LC		II
<i>Buteo platypterus</i>	MIG B		LC		II
<i>Megascops choliba</i>	RES		LC		II
<i>Megascops ingens</i>	RES		LC		II
<i>Glaucidium nubicola</i>	RES	C_end	VU	VU	II
<i>Glaucidium jardinii</i>	RES		LC		II
<i>Strix virgata</i>	RES		LC		II
<i>Pharomachrus auriceps</i>	RES		LC		
<i>Pharomachrus antisianus</i>	RES		LC		
<i>Trogon complotus</i>	RES	C_end	LC		
<i>Trogon collaris</i>	RES		LC		
<i>Trogon personatus</i>	RES		LC		
<i>Momotus aequatorialis</i>	RES		LC		
<i>Electron platyrhynchum</i>	RES		LC		
<i>Megascops torquata</i>	RES		LC		
<i>Malacoptila panamensis</i>	RES		LC		
<i>Malacoptila mystacalis</i>	RES		LC		
<i>Micromonacha lanceolata</i>	RES		LC		
<i>Haploptila castanea*</i>	RES		LC		
<i>Eubucco bourcierii</i>	RES		LC		
<i>Semornis ramphastinus</i>	RES	C_end	NT		III
<i>Aulacorhynchus albititta</i>	RES		LC		
<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	RES		LC		
<i>Melanerpes formicivorus</i>	RES		LC		
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	RES		LC		
<i>Dryobates fumigatus</i>	RES		LC		
<i>Dryobates dignus</i>	RES	C_end	LC		
<i>Dryocopus lineatus</i>	RES		LC		
<i>Colaptes rubiginosus</i>	RES		LC		
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	RES		LC		II
<i>Micrastur semitorquatus</i>	RES		LC		II
<i>Micrastur ruficollis</i>	RES		LC		II
<i>Caracara plancus</i>	RES		LC		II
<i>Daptrius chimachima</i>	RES		LC		II
<i>Falco sparverius</i>	RES, MIG B		LC		II
<i>Falco peregrinus</i>	MIG B		LC		I
<i>Bolborhynchus lineola</i>	RES		LC		II
<i>Pionus menstruus</i>	RES		LC		II
<i>Amazona mercenarius</i>	RES		LC		II
<i>Ognorhynchus icterotis</i>	RES	C_end	VU	EN	I
<i>Euchrepomis callinota</i>	RES		LC		
<i>Taraba major</i>	RES		LC		
<i>Thamnophilus unicolor</i>	RES		LC		
<i>Dysithamnus occidentalis</i>	RES	C_end	NT	VU	
<i>Herpsilochmus axillaris</i>	RES		VU		

Nombre científico	Estado	Endemismo	IUCN	Res. 01/26/24	CITES
<i>Drymophila striaticeps</i>	RES		LC		
<i>Poliocrania exsul</i>	RES		LC		
<i>Hafferia zeledoni</i>	RES		LC		
<i>Hafferia immaculata</i>	RES	C_end	LC		
<i>Conopophaga castaneiceps</i>	RES		LC		
<i>Grallaria haplota</i>	RES		LC		
<i>Grallaria flavotincta</i>	RES	C_end	LC		
<i>Grallaricula flavirostris</i>	RES		LC		
<i>Scytalopus latrans</i>	RES		LC		
<i>Scytalopus vicini</i>	RES	C_end	LC		
<i>Scytalopus chocoensis</i>	RES	C_end	LC		
<i>Scytalopus alvarezlopezi</i>	RES	End	NT		
<i>Scytalopus spillmanni</i>	RES	C_end	LC		
<i>Dendrocincla tyrannina</i>	RES		LC		
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	RES		LC		
<i>Glyphorynchus spirurus</i>	RES		LC		
<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	RES		LC		
<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>	RES		LC		
<i>Xiphorhynchus triangularis</i>	RES		LC		
<i>Campylorhynchus pusillus</i>	RES		LC		
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	RES		LC		
<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>	RES		LC		
<i>Xenops minutus</i>	RES		LC		
<i>Xenops rutilans</i>	RES		LC		
<i>Pseudocolaptes johnsoni</i>	RES	C_end	LC		
<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	RES		LC		
<i>Premnornis guttuliger</i>	RES		LC		
<i>Anabacerthia variegaticeps</i>	RES		LC		
<i>Anabacerthia striaticollis</i>	RES		LC		
<i>Syndactyla subalaris</i>	RES		LC		
<i>Dendroma rufa</i>	RES		LC		
<i>Thripadectes ignobilis</i>	RES	C_end	LC		
<i>Thripadectes virgaticeps</i>	RES	C_end	LC		
<i>Premnoplex brunescens</i>	RES		LC		
<i>Margarornis stellatus</i>	RES	C_end	NT		
<i>Margarornis squamiger</i>	RES		LC		
<i>Cranioleuca erythrops</i>	RES		LC		
<i>Synallaxis brachyura</i>	RES		LC		
<i>Synallaxis albens</i>	RES		LC		
<i>Synallaxis azarae</i>	RES		LC		
<i>Synallaxis unirufa</i>	RES		LC		
<i>Masius chrysotus</i>	RES		LC		
<i>Manacus vitellinus</i>	RES		LC		
<i>Machaeropterus deliciosus</i>	RES	C_end	LC		
<i>Pipreola riefferii</i>	RES		LC		
<i>Pipreola arcuata</i>	RES		LC		
<i>Pipreola jucunda</i>	RES	C_end	LC		
<i>Ampelioides tschudii</i>	RES		LC		
<i>Rupicola peruvianus</i>	RES		LC		II
<i>Snowornis cryptolophus</i>	RES		LC		
<i>Querula purpurata</i>	RES		LC		
<i>Pyroderus scutatus</i>	RES		LC	VU	
<i>Tityra semifasciata</i>	RES		LC		
<i>Pachyrhamphus versicolor</i>	RES		LC		
<i>Pachyrhamphus cinnamomeus</i>	RES		LC		
<i>Pachyrhamphus poliopterus</i>	RES		LC		
<i>Mionectes striaticollis</i>	RES		LC		
<i>Leptopogon superciliosus</i>	RES		LC		
<i>Pogonotriccus ophthalmicus</i>	RES		LC		
<i>Pogonotriccus poecilotis</i>	RES		LC		
<i>Phylloscartes superciliosus</i>	RES		LC		
<i>Pseudotriccus pelzelni</i>	RES		LC		
<i>Lophotriccus pileatus</i>	RES		LC		
<i>Hemitriccus granadensis</i>	RES		LC		
<i>Poecilatriccus ruficeps</i>	RES		LC		
<i>Todirostrum cinereum</i>	RES		LC		
<i>Rhynchocyclus pacificus</i>	RES	C_end	LC		
<i>Rhynchocyclus fulvipectus</i>	RES		LC		
<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>	RES		LC		
<i>Myiobrya ornata</i>	RES		LC		
<i>Nephelomyias pulcher</i>	RES	C_end	LC		
<i>Tyrannulus elatus</i>	RES		LC		
<i>Elaenia flavogaster</i>	RES		LC		

Nombre científico	Estado	Endemismo	IUCN	Res. 01/26/24	CITES
<i>Elaenia frantzii</i>	RES		LC		
<i>Serpophaga cinerea</i>	RES		LC		
<i>Phyllomyias nigrocapillus</i>	RES		LC		
<i>Phyllomyias plumbeiceps</i>	RES		LC		
<i>Zimmerius chrysops</i>	RES		LC		
<i>Myiophobus flavicans</i>	RES		LC		
<i>Myiophobus phoenicomitra</i>	RES		LC		
<i>Myiophobus fasciatus</i>	RES		LC		
<i>Contopus cooperi</i>	MIG_B		NT		
<i>Contopus fumigatus</i>	RES		LC		
<i>Contopus sordidulus</i>	MIG_B		LC		
<i>Contopus virens</i>	MIG_B		LC		
<i>Empidonax virescens</i>	MIG_B		LC		
<i>Sayornis nigricans</i>	RES		LC		
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	RES		LC		
<i>Ochthoeca cinnamomeiventris</i>	RES		LC		
<i>Colonia colonus</i>	RES		LC		
<i>Attila spadiceus</i>	RES		LC		
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	RES		LC		
<i>Myiarchus cephalotes</i>	RES		LC		
<i>Machetornis rixosa</i>	RES		LC		
<i>Pitangus sulphuratus</i>	RES		LC		
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	RES		LC		
<i>Conopias cinchoneti</i>	RES		VU		
<i>Myiodiastor hemichrysus</i>	RES		LC		
<i>Legatus leucophaeus</i>	RES		LC		
<i>Tyrannus melancholicus</i>	RES		LC		
<i>Tyrannus savana</i>	RES, MIG_A		LC		
<i>Cyclarhis nigriviridis</i>	RES	C_end	LC		
<i>Vireolanius leucotis</i>	RES		LC		
<i>Vireo masteri</i>	RES	C_end	NT	VU	
<i>Vireo leucophrys</i>	RES		LC		
<i>Vireo olivaceus</i>	RES, MB		LC		
<i>Vireo chivi</i>	RES		LC		
<i>Vireo flavoviridis</i>	MIG_B		LC		
<i>Cyanolyca pulchra</i>	RES	C_end	NT	VU	
<i>Cyanocorax affinis</i>	RES	C_end	LC		
<i>Cyanocorax yncas</i>	RES		LC		
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	RES		LC		
<i>Atticora tibialis</i>	RES		LC		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	RES, MIG_A		LC		
<i>Orochelidon murina</i>	RES		LC		
<i>Troglodytes aedon</i>	RES		LC		
<i>Campylorhynchus albobrunneus</i>	RES	C_end	LC		
<i>Campylorhynchus griseus</i>	RES		LC		
<i>Pheugopedius spadix</i>	RES	C_end	LC		
<i>Pheugopedius mystacalis</i>	RES	C_end	LC		
<i>Cantorchilus nigricapillus</i>	RES		LC		
<i>Cinnycerthia olivascens</i>	RES	C_end	LC		
<i>Henicorhina leucosticta</i>	RES		LC		
<i>Henicorhina leucophrys</i>	RES		LC		
<i>Cyphorhinus thoracicus</i>	RES		LC		
<i>Cinclus leucocephalus</i>	RES		LC		
<i>Mimus gilvus</i>	RES		LC		
<i>Myadestes ralloides</i>	RES		LC		
<i>Catharus minimus</i>	MIG_B		LC		
<i>Catharus ustulatus</i>	MIG_B		LC		
<i>Entomolestes coracinus</i>	RES	C_end	LC		
<i>Cichlopsis leucogenys</i>	RES		LC		
<i>Turdus obsoletus</i>	RES	C_end	LC		
<i>Turdus grayi</i>	RES		LC		
<i>Turdus leucops</i>	RES		LC		
<i>Turdus ignobilis</i>	RES		LC		
<i>Turdus fuscater</i>	RES		LC		
<i>Turdus serranus</i>	RES		LC		
<i>Chlorophonia cyanocephala</i>	RES		LC		
<i>Chlorophonia cyanea</i>	RES		LC		
<i>Chlorophonia pyrrhophrys</i>	RES		LC		
<i>Chlorophonia flavirostris</i>	RES	C_end	LC		
<i>Euphonia lanirostris</i>	RES		LC		

Nombre científico	Estado	Endemismo	IUCN	Res. 01/26/24	CITES
<i>Euphonia xanthogaster</i>	RES		LC		
<i>Spinus psaltria</i>	RES		LC		
<i>Spinus xanthogastrus</i>	RES		LC		
<i>Oreothraupis arremonops</i>	RES	C_end	LC		
<i>Chlorospingus flavopectus</i>	RES		LC		
<i>Chlorospingus semifuscus</i>	RES	C_end	LC		
<i>Arremonops conirostris</i>	RES		LC		
<i>Arremon atricapillus</i>	RES	C_end	LC		
<i>Arremon brunneiucha</i>	RES		LC		
<i>Arremon castaneiceps</i>	RES		LC		
<i>Zonotrichia capensis</i>	RES		LC		
<i>Atlapetes albinucha</i>	RES		LC		
<i>Atlapetes tricolor</i>	RES		LC		
<i>Atlapetes schistaceus</i>	RES		LC		
<i>Leistes militaris</i>	RES		LC		
<i>Amblycercus holosericeus</i>	RES		LC		
<i>Psarocolius angustifrons</i>	RES		LC		
<i>Psarocolius decumanus</i>	RES		LC		
<i>Icterus chrysater</i>	RES		LC		
<i>Molothrus bonariensis</i>	RES		LC		
<i>Molothrus oryzivorus</i>	RES		LC		
<i>Quiscalus lugubris</i>	RES		LC		
<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	RES	End	VU	VU	
<i>Parkesia noveboracensis</i>	MIG B		LC		
<i>Vermivora chrysoptera</i>	MIG B		NT		
<i>Mniotilta varia</i>	MIG B		LC		
<i>Leiothlypis peregrina</i>	MIG B		LC		
<i>Geothlypis philadelphia</i>	MIG B		LC		
<i>Setophaga ruticilla</i>	MIG B		LC		
<i>Setophaga pitayumi</i>	RES		LC		
<i>Setophaga castanea</i>	MIG B		LC		
<i>Setophaga fusca</i>	MIG B		LC		
<i>Setophaga petechia</i>	MIG B		LC		
<i>Basileuterus culicivorus</i>	RES		LC		
<i>Basileuterus tristriatus</i>	RES		LC		
<i>Myiothlypis fulvicauda</i>	RES		LC		
<i>Myiothlypis chlorophrys</i>	RES		LC		
<i>Myiothlypis coronata</i>	RES		LC		
<i>Cardellina canadensis</i>	MIG B		LC		
<i>Myioborus miniatus</i>	RES		LC		
<i>Myioborus ornatus</i>	RES	C_end	LC		
<i>Mitrospingus cassinii</i>	RES		LC		
<i>Piranga flava</i>	RES		LC		
<i>Piranga rubra</i>	MIG B		LC		
<i>Piranga olivacea</i>	MIG B		LC		
<i>Piranga leucoptera</i>	RES		LC		
<i>Habia cristata</i>	RES	End	LC		
<i>Chlorothraupis stolzmanni</i>	RES	C_end	LC		
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	MIG B		LC		
<i>Sericossypha albocristata</i>	RES		VU		
<i>Tachyphonus delatrii</i>	RES		LC		
<i>Tachyphonus rufus</i>	RES		LC		
<i>Ramphocelus flammigerus</i>	RES		LC		

Nombre científico	Estado	Endemismo	IUCN	Res. 01/26/24	CITES
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	RES	C_end	LC		
<i>Bangsia melanochlamys</i>	RES	End	VU	VU	
<i>Bangsia aureocincta</i>	RES	End	VU	VU	
<i>Bangsia flavovirens</i>	RES	C_end	VU	VU	
<i>Sporathraupis cyanocephala</i>	RES		LC		
<i>Chlorornis riefferii</i>	RES		LC		
<i>Anisognathus somptuosus</i>	RES		LC		
<i>Anisognathus notabilis</i>	RES	C_end	LC		
<i>Iridosornis rufivertex</i>	RES		LC		
<i>Chlorochrysa phoenicotis</i>	RES	C_end	LC		
<i>Chlorochrysa nitidissima</i>	RES	End	NT	VU	
<i>Thraupis episcopus</i>	RES		LC		
<i>Thraupis palmarum</i>	RES		LC		
<i>Ixothraupis rufigula</i>	RES	C_end	LC		
<i>Chalcothraupis ruficervix</i>	RES		LC		
<i>Stelpnia heinei</i>	RES		LC		
<i>Stelpnia vitriolina</i>	RES	C_end	LC		
<i>Stelpnia larvata</i>	RES		LC		
<i>Stelpnia cyanicollis</i>	RES		LC		
<i>Tangara vassorii</i>	RES		LC		
<i>Tangara nigroviridis</i>	RES		LC		
<i>Tangara labradorides</i>	RES	C_end	LC		
<i>Tangara gyrola</i>	RES		LC		
<i>Tangara xanthocephala</i>	RES		LC		
<i>Tangara parzudakii</i>	RES		LC		
<i>Tangara arthus</i>	RES		LC		
<i>Tangara florida</i>	RES		LC		
<i>Tangara icterocephala</i>	RES		LC		
<i>Dacnis cayana</i>	RES		LC		
<i>Chlorophanes spiza</i>	RES		LC		
<i>Iridophaea pulcherrimus</i>	RES		LC		
<i>Chrysothlypis salmomi</i>	RES	C_end	LC		
<i>Diglossa gloriosissima</i>	RES	End	NT	VU	
<i>Diglossa humeralis</i>	RES		LC		
<i>Diglossa albilatera</i>	RES		LC		
<i>Diglossa indigotica</i>	RES	C_end	LC		
<i>Diglossa sittoides</i>	RES		LC		
<i>Diglossa caerulea</i>	RES		LC		
<i>Diglossa cyanea</i>	RES		LC		
<i>Catamblyrhynchus diadema</i>	RES		LC		
<i>Sicalis flaveola</i>	RES		LC		
<i>Volatinia jacarina</i>	RES		LC		
<i>Sporophila minuta</i>	RES		LC		
<i>Sporophila funerea</i>	RES		LC		
<i>Sporophila corvina</i>	RES		LC		
<i>Sporophila nigricollis</i>	RES		LC		
<i>Coereba flaveola</i>	RES		LC		
<i>Tiaris olivacea</i>	RES		LC		
<i>Saltator maximus</i>	RES		LC		
<i>Saltator atripennis</i>	RES	C_end	LC		

Caracterización ecológica de la herpetofauna en el Parque Natural Regional Las Tángaras en El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia

Ecological characterization of the herpetofauna in the Las Tangaras Regional Natural Park in El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia

Eliza Patiño-Ocampo¹, Mateo García Mejía², Aura Carolina Aguirre De la Hoz³, Juan Lázaro Toro³

1. Universidad de Antioquia, Colombia. Eliza.patino@udea.edu.co

2. Semillero Reptarium Universidad CES, Medellín, Colombia.

3. Fundación ProAves, Rionegro, Colombia.

areasprotegidas@proaves.org, aaguirred@unal.edu.co, juantoro@proaves.org

Fecha de recepción: 28/05/2024.

Fecha de aceptación: 2/11/2024

Resumen

Los bosques de montaña ubicados en la vertiente de la Cordillera Occidental hacia el Chocó biogeográfico colombiano, se caracterizan por poseer una alta diversidad y endemismo de plantas, aves y anfibios, siendo esta una región de gran importancia para la conservación de la biodiversidad en Colombia. El Parque Natural Regional PNR Las Tángaras declarado en enero de 2024 por la autoridad ambiental CODECHOCÓ, posee bosques y otras coberturas naturales en muy buen estado de conservación, en un amplio rango altitudinal, convirtiéndose en un área crucial para la protección de la herpetofauna local. En este estudio se evaluó la estructura y composición de los ensamblajes de anfibios y reptiles en cuatro coberturas vegetales: bosque denso (BD), vegetación secundaria o en transición (VS), pastos enmalezados (PE) y mosaico de pastos con espacios naturales (MPEN). Se llevaron a cabo muestreos diurnos y nocturnos utilizando métodos de búsqueda libre y sin restricción, incluyendo encuentros visuales y registros auditivos a lo largo de transectos libres en cada cobertura vegetal. Los resultados revelaron la presencia de 26 especies de anfibios y 14 especies de reptiles. Asimismo, se resalta la presencia de 13 especies de herpetos endémicos para Colombia. Estos hallazgos demuestran la importancia del PNR Las Tángaras como un refugio para la biodiversidad y enfatiza la necesidad de su adecuado manejo, al igual que fortalecer la investigación con este y otros grupos de la biodiversidad.

Palabras claves: Anfibios, Biodiversidad, Chocó Biogeográfico, Conservación, Parque Natural Regional (PNR) Las Tángaras, Reptiles.

Abstract

Mountain forests located on the western slope of the Western Cordillera towards the Colombian biogeographic Chocó are characterized by high diversity and endemism of plants, birds, and amphibians, making this region of great importance for biodiversity conservation in Colombia. Las Tángaras Regional Natural Park (PNR Las Tángaras), declared in January 2024 by the environmental authority CODECHOCÓ, contains forests and other natural covers in very good conservation status across a wide altitudinal range, making it a crucial area for the protection of local herpetofauna. In this study, the structure and composition of amphibian and reptile assemblages were evaluated in four vegetation covers: dense forest (BD), secondary or transitional vegetation (VS), weedy pastures (PE), and a mosaic of pastures with natural spaces (MPEN). Diurnal and nocturnal samplings were carried out using unrestricted free search methods, including visual encounters and auditory records along free transects in each vegetation cover. The results revealed the presence of 26 amphibian species and 14 reptile species. Additionally, the presence of 13 herpetofauna species endemic to Colombia is highlighted. These findings demonstrate the importance of PNR Las Tángaras as a refuge for biodiversity and emphasize the need for its proper management, as well as the need to strengthen research with this and other biodiversity groups.

Keywords: Amphibians, Biodiversity, Chocó Biogeographic, Conservation, Las Tángaras Regional Natural Park, Reptiles.

Introducción

Colombia, por su ubicación geográfica, su topografía y la variedad de condiciones climáticas que dan lugar a una amplia gama de ecosistemas, se destaca como uno de los países con mayor biodiversidad a nivel mundial, albergando alrededor del 10% de las especies conocidas ([Acuña 2015](#), [SiB 2024](#)).

Dentro de los vertebrados terrestres, los anfibios y reptiles (herpetofauna) sobresalen por su gran diversidad y amplia distribución en el país. Hasta la fecha, se han registrado 1535 especies, correspondientes a 883 anfibios y 652 reptiles ([Acosta-Galvis 2023](#), [Uetz 2023](#)), situando a Colombia como el segundo país con mayor diversidad de herpetofauna en el mundo ([SiB 2024](#)).

En el departamento del Chocó se han reportado 184 especies de reptiles, es decir, casi el 29% del total registrado en el país ([Tailor-Rengifo y Rentería-Moreno 2011](#)), y cerca de 86 anfibios, que corresponde aproximadamente al 10% del total ([Rengifo Mosquera et al. 2023](#)). Sin embargo, la mayoría de especies habitan en las zonas bajas, por debajo de los 800 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), sugiriendo que las partes altoandinas del departamento han sido poco exploradas y los registros de herpetofauna son escasos.

El objetivo de este estudio es caracterizar la herpetofauna presente en los bosques andinos del recién declarado Parque Natural Regional (PNR) Las Tángaras, ubicado en el municipio de El Carmen de Atrato, en el departamento del Chocó. Esta área abarca una región altoandina de gran interés, dada la alta presencia de endemismos y especies raras que pueden habitar en estos ecosistemas. Este estudio se ejecutó en el marco del Convenio Específico No. 001 suscrito entre CODECHOCO y la Fundación ProAves De Colombia, cuyo objeto es “*Aunar esfuerzos humanos, técnicos, administrativos y financieros para la identificación, establecimiento y manejo concertado de áreas de importancia ambiental para la conservación de la biodiversidad en los municipios de Quibdó y El Carmen de Atrato, según la ruta establecida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución No. 1125 de 2015, respetando las competencias y la autonomía correspondientes a la jurisdicción de cada una de las partes firmantes*”.

Materiales y métodos

Área de estudio

El PNR Las Tángaras se encuentra localizado en la vertiente occidental de la Cordillera Occidental colombiana (Figura 1), en el departamento del Chocó,

al occidente del país, dentro de la región del Chocó biogeográfico. Se ubica en jurisdicción del municipio de El Carmen de Atrato, en las veredas El Ocho, La Sánchez y El Diez, sobre las coordenadas geográficas 5° 50' 29,4" N, 76° 12' 15,228" O. El PNR Las Tángaras tiene una extensión de 2316 hectáreas (ha), con un gradiente altitudinal comprendido entre los 1200 y 2200 m.s.n.m., donde más del 80% del área está cubierta por bosques densos.

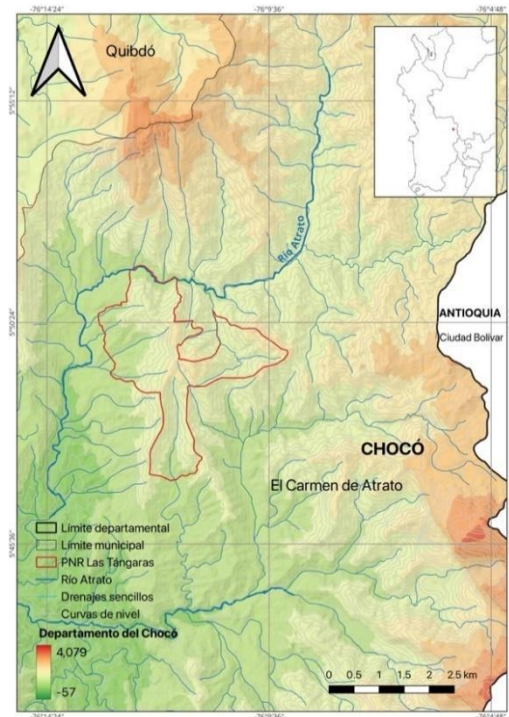


Figura 1. Localización del PNR Las Tángaras, en el municipio de El Carmen de Atrato, departamento del Chocó, Colombia.

Metodología

Desde el 9 hasta el 19 de agosto del 2023, entre las 14:00 y 23:00 horas, se muestrearon nueve puntos estratégicos dentro del PNR Las Tángaras, distinguiendo las coberturas vegetales de Bosque denso (BD), Vegetación secundaria o en transición (VS), Mosaicos de pastos con espacios naturales (MPEN) y Pastos enmalezados (PE). Se establecieron en total 13 transectos, distribuidos según el tamaño del área de cada zona, priorizando microhábitats cercanos a quebradas y charcas: seis transectos situados en BD, cuatro en MPEN, dos en PE y uno en VS.

Se aplicó la técnica de búsqueda libre y sin restricción, por detección visual y/o auditiva. Se revisaron ecosistemas claves, descritos principalmente por la presencia de hojarasca, rocas o troncos caídos. Así como también, alrededor de la corteza de árboles, sobre ramas y hojas, y cerca de cuerpos de agua. En ocasiones, se realizaron capturas de individuos para la

observación de caracteres específicos para su identificación y registro fotográfico, para posteriormente ser liberados en el mismo punto de colecta. Los especímenes fueron capturados de forma manual, aunque también se dispuso de ganchos herpetológicos para la captura de serpientes.

En el caso de los individuos sacrificados para su identificación y depósito, se siguió un protocolo estándar para garantizar la preservación adecuada de las muestras. Para su captura, se utilizó lidocaína al 2%; posteriormente, fueron fijadas con formol analítico al 10% y preservados en alcohol al 96% en el Museo de Herpetología de la Universidad de Antioquia – MHUA. Antes de la fijación, se realizó la extracción de muestras de tejido de las extremidades posteriores, hígado o músculo de algunos especímenes. Estas muestras se conservaron en etanol al 96% para posibles estudios genéticos en el futuro.

Análisis de los datos

Para estimar la representatividad de los datos recopilados en los muestreos en campo, se empleó el software EstimateS 9.1.0 para generar una curva de acumulación de especies, con el fin de estandarizar la estimación de la riqueza mediante los estimadores no

paramétricos Chao 2, Jackknife 2 y Bootstrap. Se llevó a cabo un análisis de la diversidad alfa en relación con las distintas coberturas vegetales a través del programa PAST, calculando los índices de Dominancia, Simpson (1-D), Shannon (H) y Equitability (J) para proporcionar una visión integral de la diversidad en el área de estudio. Además, se determinó la diversidad beta, utilizando los índices de similitud cualitativa de Bray -Curtis, mediante un análisis de conglomerados por medio del método UPGMA, para comparar la similitud de especies entre las coberturas vegetales evaluadas.

Resultados y discusión

Riqueza y abundancia de anfibios

Durante los muestreos en el PNR Las Tángaras se registraron 370 individuos pertenecientes a 26 especies, dentro de tres ordenes y nueve familias (Anexo 1). El orden más diverso y abundante fue Anura (ranas y sapos), representando más del 92% de las especies y de los individuos, a diferencia de los ordenes Caudata (salamandras) y Gymnophiona (cecilias), con una especie cada uno. En ese sentido, la familia Strabomantidae registró el mayor número de especies, mientras que Centrolenidae se destacó por tener la mayor cantidad de individuos (Figura 2).

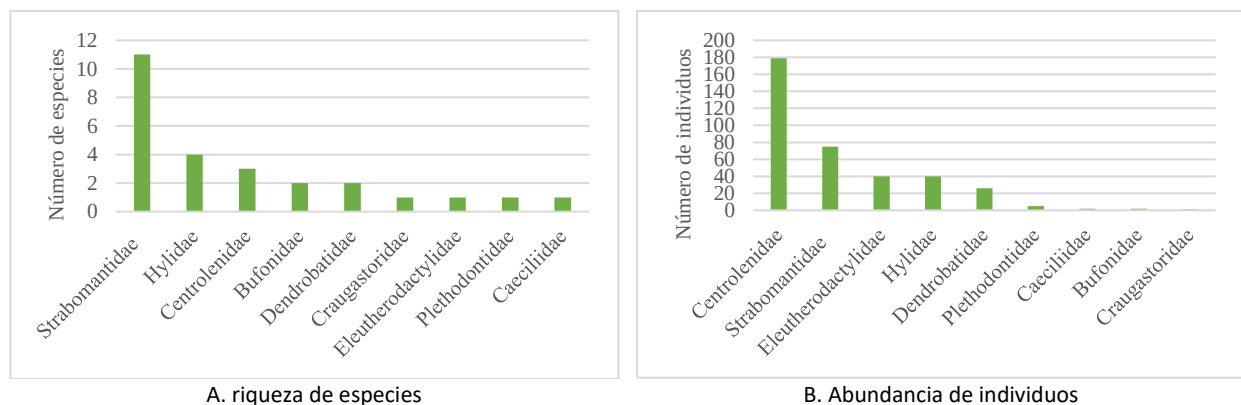


Figura 2. A. Riqueza de especies de anfibios a partir de su familia taxonómica; **B.** Abundancia de individuos de anfibios, registrados en el PNR Las Tángaras, municipio de El Carmen de Atrato, Chocó.

Para la familia Strabomantidae se registraron en total 11 especies pertenecientes al género *Pristimantis*, el cual es considerado uno de los géneros de vertebrados más diversos debido a su alta capacidad de adaptación a una amplia gama de hábitats, desde tierras bajas hasta páramos (Lynch y Duellman 1997, Hedges et al. 2008), además, muchas de sus especies pueden sobrevivir en entornos con cierto grado de perturbación. En Colombia, la familia Strabomantidae aporta 264 especies, representando aproximadamente el 30% del total de sus taxones (Acosta 2023), reportados principalmente en las zonas andinas del país (Hedges et al. 2008, Frost 2023).

Por otro lado, en el PNR Las Tángaras se reportan tres especies de la familia Centrolenidae (ranas de cristal), y 179 individuos, siendo la rana de cristal esmeralda (*Espadarana prosoblepon*) la más abundante, seguida de la rana de cristal sarampiona (*Nymphargus grandisonae*). Estas especies presentan un amplio rango de distribución y suele habitar en la vegetación a lo largo del margen de riachuelos (Guayasamin et al. 2022). Actualmente, *E. prosoblepon* no presenta riesgo de amenaza, pero está incluida en el listado del Apéndice II de CITES debido a su similitud con la rana cristal (*Centrolene buckleyi*).

Riqueza y abundancia de reptiles

Para el grupo de reptiles, se registraron 128 individuos en el PNR Las Tángaras, distribuidos en 14 especies pertenecientes a siete familias del orden Squamata. La familia con mayor diversidad de especies y abundancia de individuos fue Anolidae (lagartos abaniquillos), con un total de 117 individuos de seis especies, constituyendo el 91% de los registros obtenidos en el área de estudio (Figura 3). Cabe resaltar que, a nivel mundial, el género *Anolis* comprende entre el 5 y el 10% de las especies de lagartos; Colombia, por su parte, posee la mayor diversidad de especies dentro de este género ([Roughgarden 1995](#), [IAvH 2021](#)).

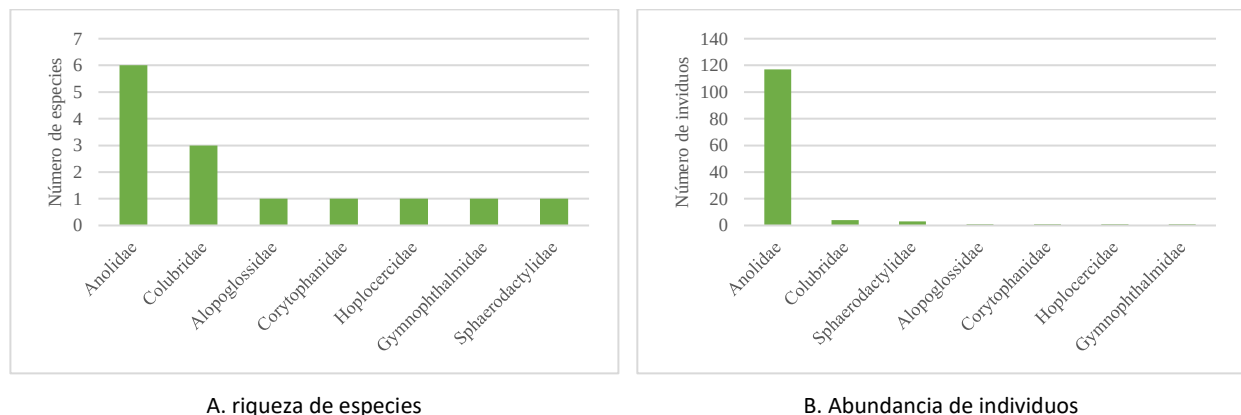


Figura 3. **A.** Riqueza de especies de reptiles a partir de su familia taxonómica; **B.** Abundancia de individuos de reptiles, registrados en el PNR Las Tángaras, municipio de El Carmen de Atrato, Chocó.

La familia Colubridae fue la segunda en diversidad y abundancia de especímenes, con cuatro individuos de tres especies registradas. Este grupo taxonómico exhibe una gran variedad de adaptaciones ecológicas con hábitos fosoriales, semifosoriales, terrestres, arbóreos y acuáticos, que le han permitido convertirse en la familia de serpiente más diversa en el mundo ([Vitt et al. 2001](#), [Avendaño 2015](#)), por lo que es de esperar que esta diversidad aumente en futuros estudios. Cabe resaltar, la presencia de otras serpientes como la especie endémica *Bothrocophias colombianus*, de la familia Viperidae, que, aunque en esta caracterización no fue registrada, ha sido reportada en otras ocasiones en el PNR Las Tángaras.

El resto de las especies encontradas en el área de estudio, exhibieron bajas abundancias, siendo la mayoría avistadas solo una vez durante los días de muestreo. Entre las especies menos comunes se destacan *Alopoglossus* cf. *grandisquamatus*, *A. notopholis*, *Enyalioides heterolepis* y *Ninia teresitae*.

Diversidad alfa de anfibios

En la diversidad observada de orden $q=1$, la abundancia relativa más alta lo obtuvo la cobertura de BD, indicando que hay la mayor concentración de especies dominantes en comparación con las demás. En contraste con la zona de VS que muestra el valor más bajo, mostrando que existe dominancia por una única especie, en este caso, la rana campana (*Diasporus gularis*). Con respecto a la diversidad de orden $q=2$ (equidad), los valores demuestran que el BD tiene una mayor concentración de especies dominantes en términos de abundancia, mientras que las coberturas de MPEN y PE presenta una distribución de abundancia más equitativa (Tabla 1).

Tabla 1. Índices de diversidad para los anfibios del PNR Las Tángaras, en el municipio de El Carmen de Atrato, Chocó.

	BD	MPEN	PE	VS	Total
Riqueza	20	8	6	1	26
Abundancia	172	131	27	40	370
Dominancia (D)	0.159	0.22	0.3	1	0.165
Simpson (1-D)	0.841	0.78	0.699	0	0.835
Shannon (H)	2.175	1.668	1.385	0	2.236
Equitability (J)	0.726	0.802	0.773	-	0.686
q=1	8.802	5.301	3.994	1	9.356
q=2	1.188	1.282	1.429	-	1.197

La curva de rarefacción generada revela una variación significativa en la riqueza de las cuatro coberturas, lo que sugiere una distribución diversa entre ellas. Este análisis resalta la representatividad de los datos, con valores estimados (SC) del 96% para BD, 99% para MPEN, 89% para PE y 100% para VS (Figura 4).

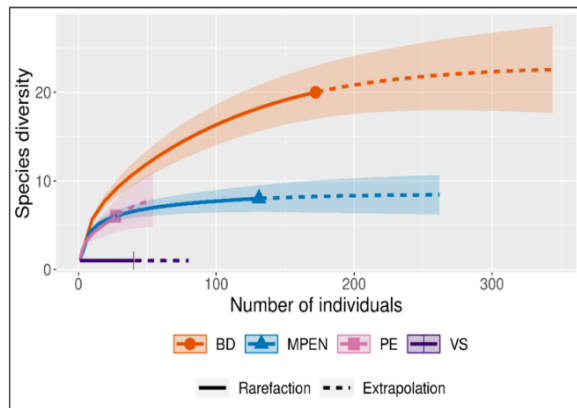


Figura 4. Curva de rarefacción y extrapolación de anfibios basada en números de Hill para cada cobertura. Convenciones: BD: Bosque denso, MPEN: Mosaico de pastos con espacios naturales, PE: Pastos enmalezados, VS: Vegetación secundaria

Diversidad alfa de reptiles

De acuerdo con la diversidad observada de orden $q=1$ (abundancia relativa), la cobertura BD presenta una mayor diversidad que el MPEN (Tabla 2). Esto se atribuye al hecho de que, aunque el MPEN alberga más especies en términos absolutos, la distribución de individuos entre esas especies puede no ser tan equitativa como en el BD. Estos resultados podrían estar influenciados por *A. maculigula* y *A. ventrimaculatus*, que fueron particularmente abundantes cerca de los cuerpos de agua ubicados en la cobertura de MPEN. Del mismo modo, los resultados de $q=2$ indican que la cobertura de VS muestra la mayor equidad en la distribución de la abundancia, en comparación con las demás coberturas. Tanto el BD, como el MPEN, tienen valores similares, lo que sugiere una equidad similar en la distribución de la abundancia entre las especies que habitan en las dos coberturas.

Tabla 2. Índices de diversidad para los reptiles del PNR Las Tángaras, en el municipio de El Carmen de Atrato, Chocó.

	BD	MPEN	PE	VS	Total
Riqueza	8	9	3	2	14
Abundancia	21	80	6	21	128
Dominancia (D)	0.234	0.349	0.5	0.51	0.313
Simpson (1-D)	0.766	0.651	0.5	0.49	0.687
Shannon (H)	1.712	1.341	0.868	0.683	1.531
Equitability (J)	0.823	0.611	0.79	0.985	0.58
q=1	5.54	3.823	2.381	1.98	4.623
q=2	1.305	1.537	2	2.042	1.456

Con base en la información obtenida mediante la curva de rarefacción, se observó una variación en la riqueza de las coberturas vegetales, oscilando entre dos y ocho especies (Figura 5). El análisis evidencia que la cobertura de MPEN tiene un alto grado de representatividad, con un valor estimado del 96%. En comparación, se registró un 77% para la cobertura BD, un 76% para la cobertura PE y un 100% para VS. Además, la extrapolación indica la necesidad de aumentar el esfuerzo de muestreo en las coberturas de BD y PE.

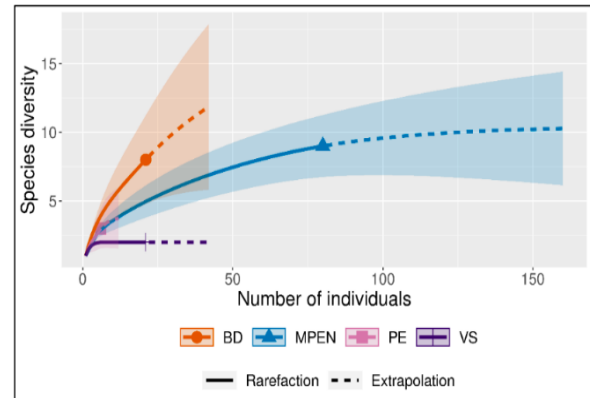


Figura 5. Curva de rarefacción y extrapolación de reptiles basada en números de Hill para cada cobertura. Convenciones: BD: Bosque denso, MPEN: Mosaico de pastos con espacios naturales, PE: Pastos enmalezados, VS: Vegetación secundaria

Diversidad beta de anfibios

A partir de los resultados del índice de Bray-Curtis (Figura 5), se destacó que la mayor similitud de especies se observó entre las coberturas de VS y MPEN, alcanzando un 47%. No obstante, en general, las diferentes coberturas del PNR Las Tángaras no comparten las mismas comunidades de anfibios. Esto se atribuye al alto porcentaje de especies raras y endémicas presentes, especialmente las pertenecientes al género *Pristimantis*, que fueron registradas en baja abundancia, principalmente en el bosque denso; así como también, la salamandra (*Bolitoglossa walkeri*) y la rana cristal de Los Pijaos (*Nymphargus pijao*), asociadas a bosques húmedos conservados (Jaramillo-Martínez 2014, Montilla et al. 2023). En ese contexto, se destaca la presencia de la rana de cristal esmeralda (*E. prosoblepon*) y la rana cohete (*Silverstoneia nubicola*), reportadas en la mayoría de las coberturas vegetales diferenciadas para el área de estudio, además de ser consideradas especies generalistas por su capacidad para habitar tanto en la hojarasca como en pastos abiertos donde se mantenga la humedad, condición que comparten con la rana silbadora (*Leucostethus fraterdanieli*) (Guevara-Molina et al. 2017).

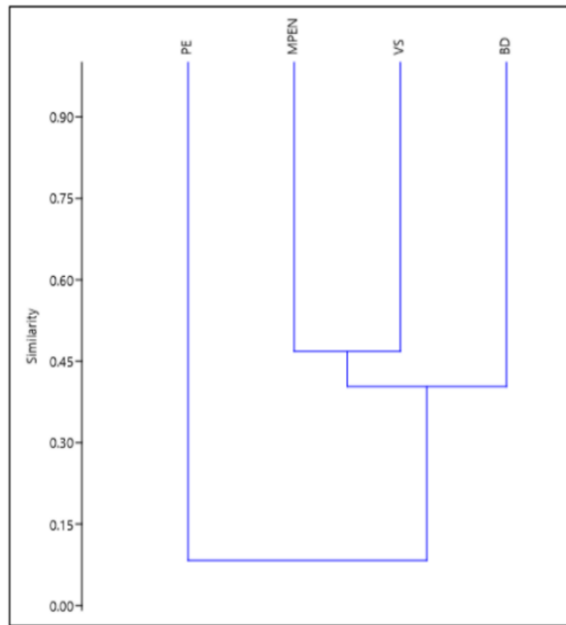


Figura 5. Cladograma de similitud de Bray-Curtis para los anfibios del PNR Las Tángaras. Convenciones: BD: bosque denso, MPEN: Mosaico de pastos con espacios naturales, PE: Pastos enmalezados, VS: Vegetación secundaria.

Diversidad beta de reptiles

Con base en los resultados del índice de Bray-Curtis (Figura 6), se observa que la mayor similitud de especies se presenta entre las coberturas de VS y BD, alcanzando un 62% de similitud. Esta similitud se atribuye principalmente a la presencia de *A. maculigula* y *A. ventrimaculatus*, que estuvieron presentes en ambas coberturas en proporciones casi idénticas. Estas especies tienden a favorecer entornos con cuerpos de agua y densidad vegetal, razón por la cual la zona de VS y el BD comparten el mayor porcentaje de similitud. Estas coberturas representan las condiciones ideales para la supervivencia de los reptiles.

Especies de anfibios importantes para la conservación

En el PNR Las Tángaras se han registrado nueve anfibios endémicos para el territorio colombiano (Tabla 3), lo que representa el 35% del total de taxones. Este alto porcentaje de endemismos se atribuye a su ubicación geográfica en las cordilleras andinas, reconocidas como una de las regiones con mayor diversidad de anuros, y un alto nivel de endemismos, en comparación con otras unidades ecogeográficas de Colombia ([Lynch y Duellman 1997](#), [Myers et al. 2000](#)).

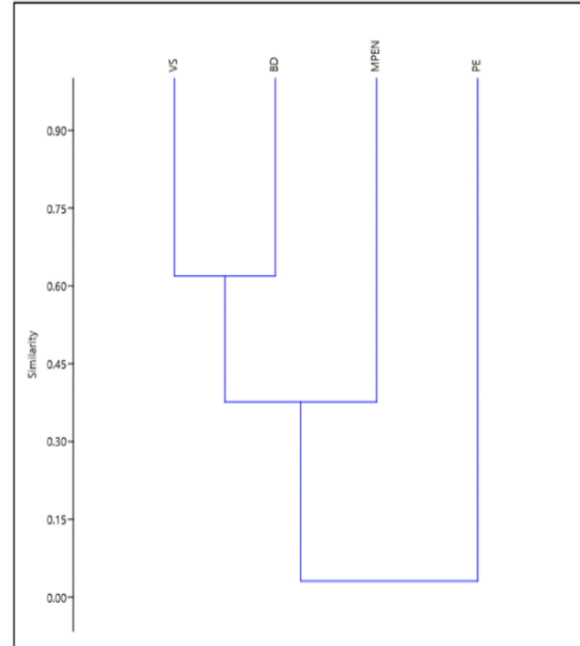


Figura 6. Cladograma de similitud de Bray-Curtis para los reptiles del PNR Las Tángaras. Convenciones: BD: bosque denso, MPEN: Mosaico de pastos con espacios naturales, PE: Pastos enmalezados, VS: Vegetación secundaria.

Por otro lado, dos anfibios registrados en el PNR Las Tángaras están incluidos en el Apéndice II de [CITES](#) debido al riesgo de tráfico ilegal a escala global. Esto significa que, si no se controla de manera efectiva su comercio, estas especies de la familia Centrolenidae podrían enfrentar el peligro de extinción. También, se identificaron dos especies amenazadas, a nivel nacional e internacional, según la Lista Roja de la [IUCN](#) y la [Resolución 0126 del 2024 del MADS](#): *Silverstoneia nubicola* (VU) y la rana endémica *Rhinella* cf. *lindae* (EN). Se destaca también la presencia de otras especies que aún no han sido evaluadas por la IUCN, como *Nymphargus pijao*, y especímenes con terminología taxonómica abierta, como *Pristimantis* aff. *carylae*, *Pristimantis* gr. *boulengeri*, *Pristimantis* sp., *Hyloscirtus* aff. *colymba*, *Hyloscirtus* gr. *bogotensis* (Tabla 3).

Tabla 3. Especies de anfibios claves para la conservación que habitan en el PNR Las Tángaras, municipio de El Carmen de Atrato, Chocó. Acrónimos: EN (En Peligro); VU (Vulnerable); NT (Casi Amenazado), LC (Preocupación Menor), I (Apéndice I), II (Apéndice II), III (Apéndice III).

Familia	Especie	Endémico	Categoría IUCN	Res. 0126/24 (MADS, COL)	CITES
Bufonidae	<i>Rhinella cf. lindae</i>	X	EN	EN	
Centrolenidae	<i>Espadarana prosoblepon</i>		LC		II
Centrolenidae	<i>Nymphargus grandisonae</i>		LC		II
Centrolenidae	<i>Nymphargus pijao</i>	X			
Dendrobatidae	<i>Leucostethus fraterdanieli</i>	X	LC		
Dendrobatidae	<i>Silverstoneia nubicola</i>		VU	VU	
Hylidae	<i>Dendropsophus columbianus</i>	X	LC		
Hylidae	<i>Hyloscirtus aff. colymba</i>				
Hylidae	<i>Hyloscirtus gr. bogotensis</i>		NT		
Strabomantidae	<i>Pristimantis aff. calcaratus</i>				
Strabomantidae	<i>Pristimantis aff. carylae</i>				
Strabomantidae	<i>Pristimantis aff. paisa</i>				
Strabomantidae	<i>Pristimantis brevifrons</i>	X	LC		
Strabomantidae	<i>Pristimantis cf. orpacobates</i>	X	NT		
Strabomantidae	<i>Pristimantis erythropleura</i>	X	LC		
Strabomantidae	<i>Pristimantis gr. boulengeri</i>		LC		
Strabomantidae	<i>Pristimantis permixtus</i>	X	LC		
Plethodontidae	<i>Bolitoglossa walkeri</i>	X	NT		

Algunas especies, como *Rhinella cf. lindae*, *Hyloscirtus aff. colymba*, *Hyloscirtus gr. bogotensis*, *Pristimantis aff. calcaratus*, *Pristimantis cf. orpacobates*, *P. brevifrons*, *N. pijao* y *B. walkeri*, no toleran ambientes perturbados. En contraste, especies como *E. prosoblepon*, *N. grandisonae*, *L. fraterdanieli*, *S. nubicola*, *D. columbianus*, *P. erythropleura*, *P. permixtus* y *C. raniformis* pueden habitar desde bosques maduros, hasta zonas agrícolas, pastizales y

áreas rurales ([IUCN SSC Amphibian Specialist Group 2017](#)). Dada las condiciones ecológicas de este grupo faunístico, suelen encontrarse entre la vegetación herbácea, epífitas, hojarasca, y cerca de los bordes de cuerpos de agua, corrientes y arroyos. Por esta razón, la protección del río Atrato y sus afluentes es fundamental para la conservación de las especies de anfibios que habitan en el PNR Las Tángaras.



Nymphargus pijao



Pristimantis brevifrons



Rhinella cf. lindae



Bolitoglossa walkeri

Figura 7. Registro fotográfico de algunas especies de anfibios registradas en el PNR Las Tángaras, municipio de El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia.

Especies de reptiles importantes para la conservación

En el área de estudio se han registrado cuatro especies de reptiles endémicos de Colombia (Tabla 4), lo que representa el 25% del total. En su mayoría, estos registros están compuestos por lagartos del género *Anolis*, debido a que la región de los Andes posee un alto nivel de endemismo en este grupo (IAvH 2021), entre los que se encuentra *A. danieli*, el cual se

distribuye al norte de la Cordillera Central y la Cordillera Occidental, al igual que *A. maculigula* (Castañeda et al. 2019, Mayer 2021). Mientras que *A. notopholis*, considerado bioindicador de áreas con poca intervención en zonas de boscosas, se encuentra comúnmente cerca de rocas, troncos y arroyos en las tierras bajas del Pacífico colombiano (Regido Mosquera et al. 2019, Castañeda y Velasco 2020).

Tabla 4. Especies de reptiles claves para la conservación que habitan en el PNR Las Tángaras, en el municipio de El Carmen de Atrato, Chocó. Acrónimos: NT (Casi Amenazado), LC (Preocupación Menor); DD (Datos Insuficientes).

Familia	Especie	Nombre común	Endémico	Categoría IUCN
Alopoglossidae	<i>Alopoglossus cf. grandisquamatus</i>	Lagartija	X	DD
Anolidae	<i>Anolis danieli</i>	Anolis de Daniel	X	LC
Anolidae	<i>Anolis maculigula</i>	Anolis acuático	X	NT
Anolidae	<i>Anolis notopholis</i>	Anolis escamoso	X	LC

De los reptiles registrados, ninguna especie está categorizada como amenazada según la Lista Roja de la IUCN y la Resolución 0126 del 2024 del MADS; sin embargo, *Anolis maculigula* está Casi amenazada (NT) debido a su distribución restringida (IUCN 2024). Por

otro lado, *Alopoglossus cf. grandisquamatus* está listado con Datos deficientes (DD), además de que *Ninia teresitae* y *Leptodeira ornata* aún no han sido evaluadas por lo que se desconoce su real estado de amenaza.



Anolis danieli



Anolis maculigula



Enyalioides heterolepis



Anolis notopholis

Figura 8. Registro fotográfico de algunas especies de reptiles registrados en el PNR Las Tángaras, del municipio de El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia.

Conclusiones

El PNR Las Tángaras cuenta con registros confirmados de 26 especies de anfibios y 14 especies de reptiles, es decir, 40 especies de herpetofauna, de los cuales el 32,5% corresponden a especies endémicas para el país, lo que resalta la riqueza biológica del área de estudio y su alto nivel de endemismo, así como también, la singularidad de la región.

Es por esto que, es crucial continuar con los esfuerzos de investigación en el PNR Las Tángaras. Los futuros estudios deben centrarse en evaluar las especies de importancia y en buscar potenciales nuevas especies dentro del área. Este conocimiento no sólo aumentará nuestra comprensión de la biodiversidad en esta región, sino que también permitirá direccionar esfuerzos de conservación hacia las especies claves de este grupo.

Agradecimientos

A la Fundación ProAves de Colombia que posibilitó esta investigación y viene haciendo esfuerzos grandes de protección en esta área desde 2007. A American Bird Conservancy ABC por cofinanciar el estudio a través de los fondos Bezos Earth Fund y LARSI (Latin American Reserve Stewardship Initiative). Agradecemos al personal de la Fundación ProAves que facilitó el desarrollo de la investigación, en especial a los guardabosques Luis Rubelio García Hernández, Franklin Elí Mosquera y Juan Esteban Penagos. A las señoras Flor Jiménez y Fanny Mosquera. Igualmente, al biólogo Diego Efraín Gómez por tan importante labor en protección del PNR Las Tángaras y su apoyo constante durante nuestra estadía. También a Josué Restrepo, habitante de la región, por sus conocimientos y acompañamiento en campo.

Referencias

- Acosta Galvis, A. R. 2023. *Lista de los Anfibios de Colombia* (Versión V13.2023) [Conjunto de datos]. Batrachia. <http://www.batrachia.com>
- Acuña, I. 2015. Una visión integral de la biodiversidad en Colombia. (Núm. 2, Año 2 : Luna Azul). Universidad de Caldas. Disponible en: <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/articloe/view/1533>
- Avendaño Casadiego, K. 2015. *Aproximación taxonómica al estudio de la familia Colubridae en el departamento del Tolima*. [Trabajo de grado, Universidad del Tolima]. <https://repository.ut.edu.co/server/api/core/bitstreams/3f9b664d-dace-4049-b36f-07f0017ad35f/content>
- Castañeda, M., y Velasco, J. 2020. *Anolis notopholis*. The IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/species/44577547/4457755>
- Castañeda, M. R., Gutiérrez-Cárdenas, P., y Velasco, J. 2019. *Anolis danieli*. The IUCN Red List of Threatened Species. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T44577320A44577325.en>
- CITES. 2024. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III. <https://cites.org/esp/app/index.php>
- Frost, D. R. (Ed.). 2023. *Amphibian Species of the World*. (Version 6.2). [Conjunto de datos]. American Museum of Natural History. <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>
- Guayasamin, J. M., Varela-Jaramillo, A., y Frenkel, C. 2022. *Espadarana prosoblepon*. En: Ron, S. R., Merino-Viteri, A., Ortiz, D. A. (Eds). *Anfibios del Ecuador*. (Versión 2022.0). Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Espadarana%20prosoblepon>
- Guevara-Molina, C. S., Benítez-Cubillos, E. L., y Londoño-Guarnizo, C. A. 2017. *Colostethus fraterdanieli* (Silverstone 1971). *Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia*, 3(2), 14-19.
- Hedges, S. B., Duellman, W. E., y Heinicke, M. P. 2008. New World Direct-Developing Frogs (Anura: Terrarana): Molecular Phylogeny, Classification, Biogeography, and Conservation. *Zootaxa* 1737, 1-182.

- Instituto Alexander von Humboldt - IAvH. 2021. *Atlas de la Biodiversidad Colombia: Anolis*. Bogotá: Editorial Alexander von Humboldt. <https://repository.humboldt.org.co/entities/publication/f26ed47d-457f-4132-b609-ceedf11bdc42>
- IUCN SSC Amphibian Specialist Group. 2019. *Pristimantis permixtus*. The IUCN Red List of Threatened Species. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T56846A85879706.en>
- IUCN. 2024. The IUCN Red List of threatened species. <https://www.iucnredlist.org/es>
- Jaramillo-Martínez, A. F. 2014. Dieta y uso de microhábitat en *Bolitoglossa walkeri* (urodela: plethodontidae) en poblaciones de la Cordillera Occidental del Valle del Cauca. Cali: Universidad del Valle.
- Lynch, J. D., y Duellman, W. E. 1997. *Frogs of the genus Eleutherodactylus in Western Ecuador: systematics, ecology, and biogeography*. The University of Kansas, Natural History Museum. <https://ia801600.us.archive.org/5/items/frogsofgenuseleu00lync/frogsofgenuseleu00lync.pdf>
- Mayer, G. C. 2021. *Anolis maculigula*. The IUCN Red List of Threatened Species. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-2.RLTS.T178608A18966818.en>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). 2024. *Resolución 0126 del 06 de febrero de 2024*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2024/02/Resolucion-0126-de-2024.pdf>
- Montilla, S. O., Arcila-Pérez, L. F., Toro-Gómez, M. P., Vargas-Salinas, F., & Rada, M. 2023. A multidisciplinary approach reveals a new species of glassfrog from Colombia (Anura: Centrolenidae: Nymphargus). *Zootaxa*, 1-48.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A., y Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403, 853-858.
- Regido Mosquera, J. T., Castro Herrera, F., Purroy, F. J., y Rengifo Palacios, M. Y. 2019. Importancia del género *Anolis* (Lacertilia: Dactyloidae), como indicadores del estado del hábitat, en bosque pluvial tropical del Chocó. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 11(1). <https://doi.org/10.24188/recia.v11.n1.2019.659>
- Rengifo Mosquera, J. T., Rengifo Palacios, M., y Rivas Albornoz, L. M. 2023. *Colección Científica de Referencia Zoológica del Chocó- Herpetología*. Universidad del Chocó. <https://doi.org/10.15472/sz41lm>
- Herpetofauna PNR Las Tángaras**
<https://doi.org/10.54588/cc.2024v29n2a5>
Salazar et al.
- Roughgarden, J. 1995. *Anolis lizards of the Caribbean: ecology, evolution, and plate tectonics*. New York: Oxford University Press.
- SiB. 2024. *Biodiversidad en Cifras, Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia*. [Conjunto de datos]. SiB. <https://cifras.biodiversidad.co/>
- Taylor-Rengifo, J., y Rentería-Moreno, L. E. 2011. Reptiles of the Department of Chocó, Colombia. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 6(2), 38-47.
- Uetz, P. F. (Ed.). 2023. *The Reptile Database*. [Conjunto de datos]. <http://www.reptile-database.org>
- Vitt, L., Caldwell, J., y Zug, G. 2001. *Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. New Jersey: Academic Press.

Eliza Patiño-Ocampo

Universidad de Antioquia, Colombia.

ORCID: 0009-0003-1115-6203

Mateo García Mejía

Semillero Reptarium Universidad CES, Medellín, Colombia.

ORCID: 0009-0000-3490-7127

Aura Carolina Aguirre De la Hoz

Fundación ProAves, Rionegro, Colombia.

ORCID: 0000-0001-5051-6046

Juan Lázaro Toro

Fundación ProAves, Rionegro, Colombia.

ORCID: 0009-0005-8443-9161

Caracterización ecológica de la herpetofauna en el Parque Natural Regional Las Tángaras en El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia.

Citación del artículo: Patiño-Ocampo, E., García-Mejía, M., De la Hoz-Aguirre, A. C. & Toro, J. L. 2024. Caracterización ecológica de la herpetofauna en el Parque Natural Regional Las Tángaras en El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia. *Conservación Colombiana*, 29(2), 91-101 pp.

<https://doi.org/10.54588/cc.2024v29n2a5>

Anexo 1. Herpetofauna registrada en el PNR Las Tángaras. Acrónimos: NT (Casi Amenazado), LC (Preocupación Menor); DD (Datos Insuficientes)

No.	Orden	Familia	Especie	Endémico	Categoría IUCN
1	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella cf. lindae</i>	X	EN
2	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>		LC
3	Anura	Centrolenidae	<i>Espadarana prosoblepon</i>		LC
4	Anura	Centrolenidae	<i>Nymphargus grandisonae</i>		LC
5	Anura	Centrolenidae	<i>Nymphargus pijao</i>	X	
6	Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor raniformis</i>		LC
7	Anura	Dendrobatidae	<i>Leucostethus fraterdanieli</i>	X	LC
8	Anura	Dendrobatidae	<i>Silverstoneia nubicola</i>		VU
9	Anura	Eleutherodactylidae	<i>Diasporus gularis</i>		LC
10	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus columbianus</i>	X	LC
11	Anura	Hylidae	<i>Hyloscirtus aff. colymba</i>		
12	Anura	Hylidae	<i>Hyloscirtus gr. bogotensis</i>		NT
13	Anura	Hylidae	<i>Smilisca phaeota</i>		LC
14	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis achatinus</i>		LC
15	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis aff. calcaratus</i>		
16	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis aff. carylae</i>		
17	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis aff. paiza</i>		
18	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis brevifrons</i>	X	LC
19	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis cf. cruentus</i>		LC
20	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis cf. orpacobates</i>	X	NT
21	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis erythropleura</i>	X	LC
22	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis gr. boulengeri</i>		LC
23	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis permixtus</i>	X	LC
24	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis sp.</i>		
25	Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa walkeri</i>	X	NT
26	Gymnophiona	Caeciliidae	<i>Caecilia nigricans</i>		LC

Caracterización ecológica de la mastofauna en el Parque Natural Regional Las Tángaras en El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia.

Ecological characterization of the mastofauna in the Las Tangaras Regional Natural Park in El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia.

María Fernanda Salazar M.¹, Juan D. Jaramillo H.¹, Aura Carolina Aguirre De la Hoz² & Juan Lázaro Toro²

1 Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

2 Fundación ProAves, Rionegro, Colombia.

mariaf.salazar@udea.edu.co, areasprotegidas@proaves.org, juantoro@proaves.org

Fecha de recepción: 8/04/2024.

Fecha de aceptación: 26/05/2024

Resumen

Se llevó a cabo la caracterización de los mamíferos del Parque Natural Regional (PNR) Las Tángaras, ubicado en el Chocó colombiano, con el objetivo de establecer una línea base de la composición y la riqueza de este grupo. Se emplearon diferentes técnicas de muestreo como redes de niebla, trampas de captura tipo Sherman, cámaras trampa y además se recolectó información de monitoreos previos realizados por la Fundación ProAves de Colombia. Se registraron 82 individuos pertenecientes a 32 especies, distribuidas en seis órdenes y 16 familias. El grupo de mamíferos con mayor representación fueron los murciélagos, con 13 especies, seguido de los carnívoros con ocho y Rodentia con siete. La diversidad y abundancia de especies fue evaluada en tres tipos de cobertura vegetal, de acuerdo a la metodología Corine land cover: bosques primarios o secundarios (BD), pastos enmalezados (PE) y mosaico de pastos con espacios naturales (PN), siendo esta última la de mayor diversidad. Sin embargo, los Pastos enmalezados mostraron una dominancia significativa de especies. El análisis del recambio de especies, reveló una gran similitud en el ensamblaje de especies entre PE y el PN, según el índice de Bray-Curtis. En contraste, el índice de Sorensen indicó una similitud entre Bosques BD y PN. Por otro lado, se destaca la presencia de *Nephelomys pectoralis*, único roedor endémico de la Cordillera Occidental del país, así como también, la presencia de especies bajo alguna categoría de amenaza como el mono cariblanco (*Cebus capucinus*, VU), el oso andino (*Tremarctos ornatus*, VU) y el olinguito (*Bassaricyon neblina*, NT), al igual que algunos taxones incluidos en los apéndices de CITES.

Palabras claves: Chocó biogeográfico, Conservación, Mamíferos, Parque Natural Regional PNR Las Tángaras.

Abstract

A characterization of mammals in the Las Tángaras Regional Natural Park, located in the Colombian Chocó, was carried out with the aim of establishing a baseline for understanding the composition and richness of its populations. Different sampling techniques were employed, including mist nets, Sherman traps, camera traps, and information gathered from previous monitoring conducted by the Fundación ProAves de Colombia. A total of 82 individuals belonging to 32 species, distributed across six orders and 16 families, were recorded. The most representative mammalian order was Chiroptera, with 13 species, followed by Carnivora with eight and Rodentia with seven. Species diversity and abundance were evaluated across three types of vegetation cover, according with Corine land cover methodology: primary or secondary forests (BD), overgrown pastures (PE), and a mosaic of pastures with natural spaces (PN), with the latter exhibiting the highest diversity. However, overgrown pastures showed a significant species dominance. Species turnover revealed a high similarity in species assemblages between PE and PN, according to the Bray-Curtis index. In contrast, the Sorensen index indicated similarity between BD and PN. Additionally, the presence of *Nephelomys pectoralis*, the unique endemic rodent of the western Colombian cordillera, as well as species classified as threatened, such as the Colombian white-throated capuchin (*Cebus capucinus*, VU), the Andean bear (*Tremarctos ornatus*, VU), and olinguito (*Bassaricyon neblina*, NT), among other taxa included in the CITES appendices, is noteworthy.

Keywords: Biogeographic Chocó, Conservation. Mammals, Las Tángaras Regional Natural Park.

Introducción

El departamento del Chocó, en Colombia; está ubicado dentro de la provincia biogeográfica que lleva su mismo nombre, y se distingue por su exuberante riqueza y una amplia heterogeneidad de paisajes con condiciones únicas, además de ser reconocida como una de las regiones con mayor diversidad y endemismos de flora y fauna en el mundo ([Hershkovitz 1969](#), [Cracraft 1985](#), [Poveda-M. et al. 2004](#)). Es por ello que, teniendo en cuenta el alarmante panorama de deforestación que se vive en el departamento del Chocó ([Arias-Alzate et al. 2012](#), [Restrepo et al. 2023](#)), la zona ha sido priorizada para su conservación ([Myers et al. 2000](#)).

Según [Ramírez-Chaves et al. \(2022\)](#), Colombia alberga alrededor de 543 especies de mamíferos, lo que corresponde al 47% de la mastofauna neotropical, de las cuales, el 20% ha sido registrada en el departamento del Chocó ([Solari et al. 2013](#)). Cabe resaltar que, en los últimos 20 años, el conocimiento de la diversidad de mamíferos ha aumentado sustancialmente, razón por la cual se han agregado casi 100 especies a la lista de mamíferos del país ([Alberico et al. 2000](#), [Ramírez-Chaves et al. 2016](#), [Ramírez-Chaves et al. 2022](#), [Solari et al. 2013](#)). Del mismo modo, las áreas protegidas en la región del Chocó acogen cerca del 83% de mamíferos registrados para Colombia, razón por la cual, se resalta la necesidad de enfocar esfuerzos para su conservación, promoviendo estrategias como el establecimiento de corredores que promuevan la conectividad entre hábitats, permitiendo el flujo de la fauna y flora ([Arias-Alzate et al. 2012](#)).

A pesar de que se han realizado estudios sobre la composición de mamíferos para el departamento del Chocó ([Muñoz-Saba y Alberico \(2004\)](#), [Arias-Alzate et al. \(2012\)](#), [Mantilla-Meluck y Ortega \(2015\)](#), [Asprilla Aguilar et al. \(2016\)](#), [Suárez-Castro et al. \(2021\)](#)), en el municipio de El Carmen de Atrato, son pocos los aportes científicos que se han realizado con respecto a este grupo.

En 2009, la Fundación ProAves estableció la Reserva Natural Las Tángaras en el municipio de El Carmen de Atrato, con el propósito proteger un área importante de bosques nublados de la Cordillera Occidental, y con ello, el hábitat de muchas especies de anfibios, aves y plantas endémicas de Colombia, algunas de ellas amenazadas de extinción. Razón por la cual, en 2023, la Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó – CODECHOCÓ y la Fundación ProAves, en el marco de una alianza estratégica para la conservación de los bosques nublados y la biodiversidad en el municipio, desarrollaron la declaratoria del Parque Natural Regional PNR Las

Tángaras, la cual fue formalizada a través del Acuerdo [No. 004 del 26 de enero del 2024](#). El nuevo Parque Natural corresponde a cerca del 60% del área original de la Reserva ProAves Las Tángaras.

Dado lo anterior, se hace pertinente la caracterización y levantamientos de información de la mastofauna presente, especialmente en el recién declarado Parque Natural Regional PNR Las Tángaras, con el fin de conocer la mastofauna presente en el municipio de El Carmen de Atrato, y en general, del departamento del Chocó.

Materiales y métodos

Área de estudio

El PNR Las Tángaras está localizado en la vertiente occidental de la Cordillera Occidental colombiana, en el departamento del Chocó, al occidente del país, dentro de la región del Chocó biogeográfico. Cubre un área de 2316 hectáreas (ha), en la jurisdicción del municipio de El Carmen de Atrato, entre las veredas El Ocho, La Sánchez y El Diez (Figura 1), sobre las coordenadas geográficas 5° 50' 29,4" N, 76° 12' 15,228" O.

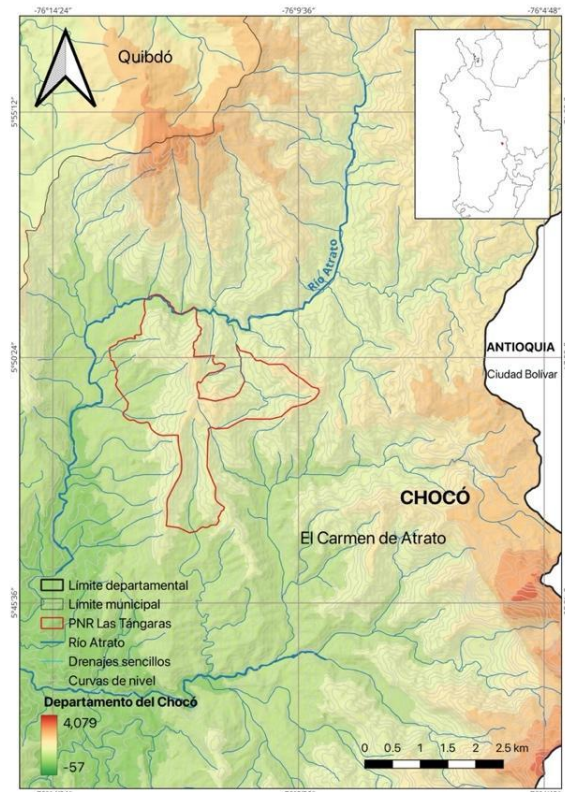


Figura 1. Localización del PNR Las Tángaras, municipio de El Carmen de Atrato, departamento del Chocó, Colombia.

En ese contexto, más del 97% del PNR Las Tángaras está cubierto de bosques densos y en estado sucesional,

distribuidos a lo largo de un gradiente altitudinal que va desde los 1200 hasta los 2200 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), en el resto del área se encuentran coberturas asociadas a pastos y espacios naturales. El área de estudio fue zonificada teniendo en cuenta las definiciones de coberturas vegetales dadas por el [IDEAM \(2020\)](#):

- Bosques densos (BD): áreas cubiertas por más del 75% de bosques naturales, caracterizado por un dosel continuo, con árboles que superan los 10 m de altura. También incluye bosques en estado sucesional o con vegetación secundaria.

- Mosaico de pastos con espacios naturales (PN): áreas heterogéneas compuestas por pastos y fragmentos de espacios naturales, como relictos de bosques nativos, bosques riparios y otras áreas no intervenidas. Los pastos son áreas en recuperación que actualmente está conformado por pastos limpios y cultivos abandonados por más de 15 años.

- Pastos enmalezados (PE): zonas ocupadas principalmente por pastos y especies arvenses de hasta 1.5 m de altura. Además, se incluyen áreas que antes de su establecimiento como área protegida en el 2009, fueron utilizadas como potreros. Sin embargo, debido al estado de degradación de los suelos y a la presencia de pastos invasores muy agresivos, el avance de la sucesión ecológica ha sido muy lento, razón por la cual aún persiste la cobertura de pastos.

Metodología

Los muestreos de la mastofauna se llevaron a cabo del 9 al 17 de agosto del 2023. Se utilizaron tres métodos de captura: 1- Trampas Sherman, 2- redes de niebla y 3- cámaras trampa, teniendo en cuenta las características propias de cada grupo a evaluar ([Aranda 2012](#)).

Para mamíferos como los marsupiales, roedores y pequeños carnívoros (PMNV), se emplearon 16 trampas Sherman por noche, ubicándolas en sitios estratégicos y haciendo cambios de lugar cada dos noches, con el fin de abarcar las diferentes coberturas vegetales: (Bosques densos o en estado sucesional (BD), Mosaico de pastos con espacios naturales (PN) y Pastos enmalezados (PE). Se instalaron en forma de transecto, manteniendo una distancia de 10 m aproximadamente entre cada una. Se utilizó un cebo a base de esencia de vainilla, mantequilla de maní, hojuelas de avena y banano ([Mendoza & Sánchez 2014](#)). Se realizaron revisiones en intervalos menores a 24 horas, al mismo tiempo que eran recibidas. Después de cada captura, la trampa fue lavada y situada en el mismo punto. Los individuos capturados iban siendo almacenados en bolsas de tela para su observación detallada y toma de medidas morfométricas para su posterior identificación y

registro fotográfico. Luego eran liberados en el mismo lugar de colecta.

Para mamíferos voladores (PMV) se instalaron tres redes de niebla (12 m x 3 m), ubicados en lugares estratégicos de paso ([Perry et al. 2007](#)), entre las 17:30 y 21:00, revisadas cada 20-30 minutos según la actividad de murciélagos en el área ([Simmons & Voss 1998](#)). Los individuos capturados fueron fotografiados y examinados externamente para determinar su estado reproductivo, condición corporal y otras características relevantes para su identificación taxonómica. Asimismo, se usaron claves taxonómicas enfocadas en murciélagos de Sudamérica ([Díaz et al. 2016](#)) y neotropicales ([Díaz et al. 2021](#)). Después de su identificación, los individuos fueron liberados en el área de captura.

Para mamíferos medianos y grandes (MGM), se utilizaron cinco cámaras trampa durante siete noches ubicadas en diferentes senderos del área de estudio, cerca de bebederos o posibles pasos de fauna. Junto a las cámaras se colocó un cebo que consistía en alimento húmedo para gatos y un plátano, siendo un buen atrayente dado su fuerte olor, en especial para mamíferos omnívoros y carnívoros ([Dunstone et al. 2002](#)). Adicional a esto, se tuvieron en cuenta los avistamientos ad libitum, registros de huellas, madrigueras y restos óseos observados durante los recorridos.

Análisis de datos

A partir de la información recopilada en campo, se elaboró una base de datos en el que se incluye la taxonomía para cada especie (orden, familia y nombre común), así como categorías de tamaño, grado de endemismo y estado de amenaza a escala global según la Lista Roja de la IUCN ([2024](#)) y nacional según el listado de especies amenazadas para Colombia, Resolución No. 0126 de 2024 emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ([MADS 2024](#)), también se consultó la inclusión de las especies en los apéndices de la convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres ([CITES 2024](#)).

Con los datos obtenidos durante los muestreos, se emplearon curvas de acumulación basadas en modelos de rarefacción y extrapolación, para calcular la riqueza esperada y la cobertura de la muestra, utilizando el indicador de Hill con un $q=0$, diferenciando entre coberturas vegetales. Estos análisis estadísticos fueron llevados a cabo utilizando iNEXT en su versión en línea ([Chao et al. 2016](#)).

Asimismo, se calcularon índices de diversidad utilizando el software PAST V 4.13 ([Hammer & Harper 2001](#)), diferenciando entre coberturas vegetales. Para evaluar la diversidad Alfa, se emplearon los índices de Margalef (DMg) y Shannon (H'), como estimadores de la riqueza y abundancia de especies respetivamente. Por otro lado, para identificar el efecto de la dominancia o concentración de especies en una comunidad, se utilizaron los índices de Simpson (D) y Berger-Parker (d). Además, se implementó el índice de Pielou (J') para evaluar la equitatividad en la distribución de abundancias de las especies. Respecto al análisis de diversidad Beta, se usaron los índices de Sorensen y Bray-Curtis para medir la similitud en la composición de especies entre los diferentes tipos de coberturas vegetales ([Moreno 2001](#)).

Resultados y Discusión

Durante los muestreos efectuados en el PNR Las Tángaras se registraron 82 individuos pertenecientes a 32 especies, clasificadas en seis órdenes y 16 familias. El orden de mamíferos más representativo fue Chiroptera (murciélagos) con 13 especies, lo que corresponde al 41% de la riqueza reportada, hallados en los tres tipos de coberturas vegetales evaluados, seguido de Carnívora con ocho especies (25%), y Rodentia con siete (22%) (Figura 2). Del mismo modo, la mayor abundancia la obtuvo el orden Chiroptera, con 49 individuos, es decir, el 60% del total, seguido de Rodentia y Carnívora, con el 15% cada uno (Figura 2).

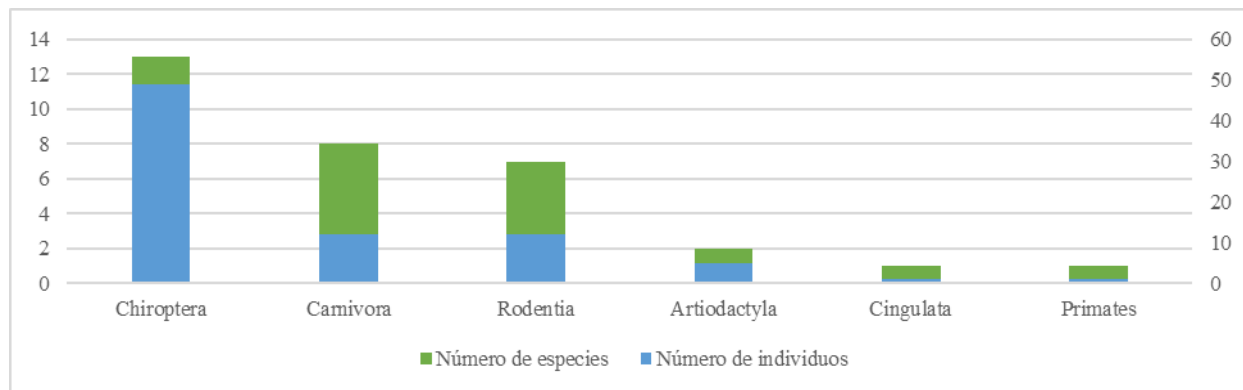


Figura 2. Riqueza y abundancia de la mastofauna registrada en el PNR Las Tángaras, en el municipio de El Carmen de Atrato, Chocó

Los murciélagos presentaron las mayores abundancias; la especie con la mayor abundancia relativa fue *Carollia brevicauda* (Tabla 1) con un total de 15 individuos. Este murciélago es frugívoro generalista, consume frutos de plantas pioneras, y se puede encontrar en bosques primarios, sabanas y zonas alteradas ([Sampaio et al. 2016](#)). La segunda especie con mayor abundancia fue el murciélago *Sturnira erythromos* con siete registros, el cual también mantiene una dieta frugívora, principalmente de frutos de Solanaceae ([Estrada-Villegas et al. 2010](#)); sin embargo, puede variar según la disponibilidad del recurso ([Simmons 2005](#)). Por otra parte, los murciélagos del género *Anoura*, como *A. aequatoris* y *A. geoffroyi*, presentaron alta abundancia relativa en el área de estudio, destacándose por ser eficientes polinizadores, convirtiéndolos en actores esenciales para la reproducción de ciertas especies de plantas ([Muchhala & Jarrin-V 2002](#)).

Después de los murciélagos, el mamífero terrestre con mayor abundancia relativa reportada para el presente estudio fue el venado rojizo (*Mazama zetta*) con cuatro

registros (Tabla 1). A pesar de ser una especie con baja detectabilidad, durante los recorridos en el área se encontraron huellas y restos óseos. El reporte de su presencia podría indicar la recuperación de sus poblaciones en la Cordillera Occidental colombiana, ya que se caracteriza por tener una fuerte presión por cacería para el consumo de su carne ([Bonilla-Sánchez et al. 2020](#)).

Mientras que el roedor *Nephelomys pectoralis*, endémico de Colombia, obtuvo tres registros en el PNR Las Tángaras, hallazgo que contribuye significativamente a su conservación debido a que actualmente es desconocida su distribución y grado de amenaza. Suele habitar bosques montanos densos y de vegetación secundaria, y puede soportar amplios rangos de perturbación ([Patton et al. 2015](#)) lo que concuerda con sus registros en las coberturas vegetales descritas.

Riqueza de especies y cobertura de muestreo

Para este análisis sólo se tuvieron en cuenta los registros obtenidos durante las salidas de campo. En las curvas de rarefacción - extrapolación para las especies de mamíferos en cada cobertura vegetal, se observa un incremento en la acumulación de especies a medida que aumentan los individuos registrados, pero las curvas no alcanzan una asíntota (Figura 3).

Por otro lado, los estimadores de riqueza varían entre coberturas vegetales, evidenciando una cobertura de muestreo del 80% en PN, 61% para BD, y 48% en PE (Tabla 1). Lo anterior sugiere que el esfuerzo de muestreo realizado para BD y PE no fue significativo para representar su riqueza, esto, debido a que no hubo un esfuerzo de muestreo equitativo para cada zona. Sin embargo, los resultados relacionados con el número de especies registradas son alentadores y reflejan en buena medida la riqueza de mamíferos de la región.

Tabla 1. Abundancia, riqueza y cobertura del muestreo para cada tipo de cobertura vegetal del PNR Las Tángaras, en el municipio de El Carmen de Atrato, Chocó.

	Coberturas vegetales		
	Bosque (BD)	Mosaico de pastos con espacios naturales (PN)	Pastos enmalezados (PE)
Número de individuos	20	45	13
Número de especies	13	20	8
Cobertura de muestreo	0,61	0,80	0,48

Diversidad alfa

Los índices de diversidad alfa fueron calculados para las tres coberturas descritas (Tabla 2). El índice de Shannon, el cual mide la diversidad de especies en una comunidad, teniendo en cuenta la riqueza de especies, muestra que PN representa la mayor diversidad de mamíferos (2,97), sugiriendo una mayor variedad de especies y una distribución más uniforme con respecto a BD (2,76) y PE (2,01). Mientras que el índice de Margalef se enfoca principalmente en la riqueza de especies, sin tener en cuenta su equidad, demostrando que PN contiene la mayor riqueza de especies (4,99), seguido de BD (4,01) y PE (2,73).

En cuanto a la dominancia o concentración de especies, los índices de Simpson (1-D) y Berger-Parker, reflejan una baja dominancia y una equitatividad de especies en los tres tipos de coberturas. El índice de diversidad de Simpson (1-D) revela una mayor diversidad de especies en los Pastos

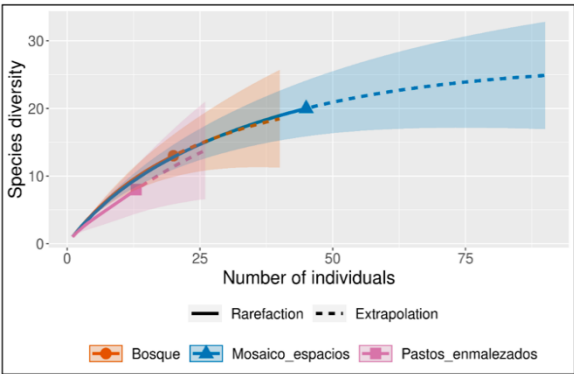


Figura 3. Curva de rarefacción basada en el tamaño de la muestra (línea continua) y extrapolación (línea discontinua) de la riqueza mamíferos para las coberturas vegetales del PNR Las Tángaras, municipio de El Carmen de Atrato, Chocó.

enmalezados (0,81), al mismo tiempo que el índice de Berger-Parker indica mayor dominancia de la especie más abundante en comparación con las otras coberturas. Lo anterior, dado que en PE se obtuvieron 13 registros de ocho especies, siendo *C. brevicauda* la especie más abundante con 6 individuos, superando las abundancias de otras especies. Este murciélago posee un alto valor ecológico como dispersor de semillas, especialmente para el género *Piper*, y otras plantas con frutos pequeños (Sampaio et al. 2016), y habita en una amplia variedad de hábitats y paisajes (Ruelas 2017).

Por otro lado, el índice de Pielou, el cual mide que tan equitativamente están distribuidos los individuos entre las especies, muestra que BD tiende a presentar una menor diversidad y riqueza de especies en comparación con otros hábitats. Sin embargo, destacan por tener una distribución más uniforme de individuos entre las especies (Tabla 2).

Tabla 2. Índices de diversidad alfa: de riqueza (Shannon-H y Margalef), de abundancia (Simpson 1-D y Berger-Parker) y de equidad (Pielou J'), para cada cobertura vegetal en el PNR Las Tángaras, El Carmen de Atrato, Chocó.

Medidas Alfa	Bosque (BD)	Mosaico de pastos con espacios naturales (PN)	Pastos enmalezados (PE)
Shannon_H	2.76	2.97	2.01
Margalef	4.01	4.99	2.73
Simpson_1-D	0.95	0.94	0.81
Berger-Parker	0.15	0.18	0.46
Pielou (J')	1.08	0.99	0.97

Diversidad beta

Se analizó el recambio de especies en la composición de la comunidad de mamíferos en las distintas coberturas vegetales utilizando los índices de Bray Curtis y de Sorensen. Según el índice de Bray-Curtis, PN y PE comparten el mayor número de especies (Figura 4), posiblemente porque son coberturas heterogéneas ocupadas por pastos, plantas arvenses y espacios naturales, habitado especialmente por especies comunes adaptadas a zonas perturbadas (Loughry *et al.* 2014).

Sin embargo, de acuerdo con el índice de Sorensen (Figura 5), las coberturas vegetales con mayor número de especies conjuntas son PN y BD (Figura 5), las coberturas vegetales con mayor número de especies conjuntas son el Mosaico de pastos con espacios naturales y Bosque (Figura 5), probablemente por la conectividad existentes entre ellas, permitiendo a las especies desplazarse de un lugar a otro sin muchas restricciones (Galindo 1998).

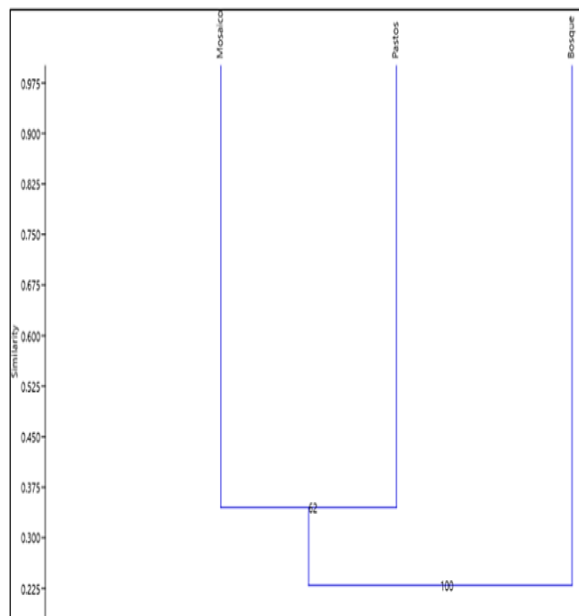


Figura 4. Dendrograma de similitud (Índice de Bray-Curtis) para las coberturas vegetales del PNR Las Tángaras, El Carmen de Atrato, Chocó.

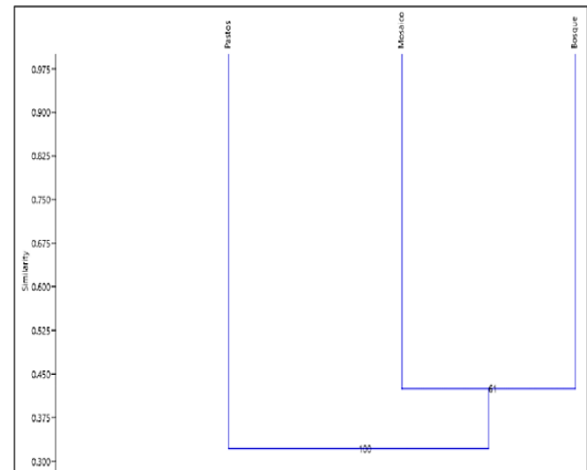


Figura 5. Dendrograma de similitud (Índice de Sorensen) para las coberturas vegetales del PNR Las Tángaras, El Carmen de Atrato, Chocó.

Especies de importancia para la conservación

Entre las especies claves para la conservación en el PNR Las Tángaras (Tabla 3, Figura 6), se reportó la presencia del mono cariblanco (*Cebus capucinus*), clasificado en estado Vulnerable (VU) según la IUCN (De la Torre *et al.* 2021) y el e incluido en el listado del Apéndice II de CITES, en el que también están el zorro perro (*Cerdocyon thous*), y el pecari (*Dicotyles tajacu*), debido a que su comercio debe ser controlado para evitar su desaparición.

Adicionalmente, durante monitoreos rutinarios de la Fundación ProAves de Colombia, a través de cámaras trampa se obtuvo el registro del oso andino o de anteojos (*Tremarctos ornatus*), siendo el único úrsido suramericano, actualmente está categorizado como Vulnerable (VU) a escala global (Velez-Liendo & García-Rangel 2017) y nacional (MADS 2024), y, al igual que el ocelote (*Leopardus pardalis*) y el puma (*Puma concolor*), figura en el Apéndice I de CITES, lo que restringe severamente su comercio internacional, permitiéndolo solo para casos excepcionales. Mientras que la tayra (*Eira barbara*), el perro de monte (*Potos flavus*), el coati o cusumbo (*Nasua nasua*) y la guagua (*Cuniculus paca*) se encuentran en el Apéndice III de CITES debido a que ciertos países han solicitado apoyo internacional para regular su comercio y reforzar las medidas de protección.

Tabla 3. Especies claves para conservación registradas en el PNR Las Tángaras, municipio de El Carmen de Atrato, departamento del Chocó, Colombia. Acrónimos: C_END (Casi Endémico), END (Endémico), LC (Preocupación Menor), NT (Casi Amenazado), VU (Vulnerable), I (Apéndice I), II (Apéndice II), III (Apéndice III).

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Endemismo	Categoría IUCN	Res. 0126/24 (MADS)	CITES
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Dicotyles tajacu</i>	Pecari				II
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perro		LC		II
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote		LC		I
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma		LC		I, II
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Tayra		LC		III
Carnivora	Procyonidae	<i>Bassaricyon neblina</i>	Olinguito	C_END	NT	VU	
Carnivora	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Perro de monte		LC		III
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Coati		LC		III
Carnivora	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso andino		VU	VU	I
Primates	Cebidae	<i>Cebus capucinus</i>	Mono cariblanco		VU	VU	II
Rodentia	Cricetidae	<i>Nephelomys pectoralis</i>		END			
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guagua		LC		III

Otra especie de interés es el Olinguito (*Bassaricyon neblina*), el cual presenta una distribución restringida a los bosques húmedos montanos de las laderas de los Andes colombianos y norte de Ecuador (Helgen et al. 2020), y ha sido catalogado como Vulnerable (VU) de extinción en Colombia (MADS 2024) (Figura 6). Por otra parte, se obtuvo el registro de la rata

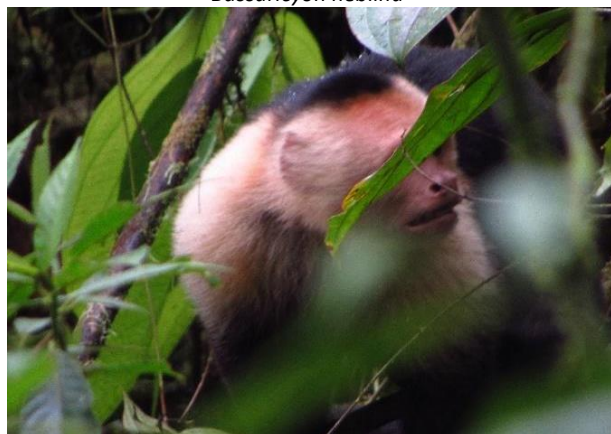
guliblanca de bosque nublado (*Nephelomys pectoralis*), una especie endémica de la región andina, principalmente de la serranía del Darién (Solari et al. 2013). Sobre esta especie existen pocos reportes de su presencia, por lo que aún se desconoce su actual estado de conservación (Figura 6).



Bassaricyon neblina



Tremarctos ornatus



Cebus capucinus



Nephelomys pectoralis

Figura 6. Registro fotográfico de especies claves para la conservación en el PNR Las Tángaras municipio de El Carmen de Atrato, Chocó.

Agradecimientos

Un sincero agradecimiento a los guardabosques del PNR Las Tángaras, porque su labor es fundamental en el mantenimiento y conservación del área, en ellos se percibe su compromiso e interés por el conocimiento de la biología e historia natural de las especies. Y para la Fundación ProAves de Colombia y CODECHOCÓ por la conservación de estos espacios, y en especial, permitir la investigación y la generación de información base para continuar generando esfuerzos en la preservación de la biodiversidad de esta región geográfica con tanta riqueza de especies, pero tan poco explorada.

Referencias

- Alberico, M., Cadena, A., Camacho, J. & Saba, Y. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana*, 1(1), 43-75.
- Aranda, J. 2012. Manual para el Rastreo de Mamíferos Silvestres de México. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/versiones_digitales/ManualRastreoMamiferosMexico.pdf.
- Arias-Alzate, A., González-Maya, J. & Viquez-R., L. 2012. Conservación de mamíferos del Chocó: Distribución, riqueza y representatividad de las áreas protegidas. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 2(2), 71. <https://doi.org/10.18636/bioneotropical.v2i2.81>.
- Asprilla Aguilar, A., Jiménez Ortega, A. & Mantilla Meluk, H. 2016. Murciélagos (Chiroptera) del departamento del Chocó, occidente colombiano. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 6(2), 188-211.
- Bonilla-Sánchez, A., Gómez-Ruiz, D., Botero-Cañola, S., Rendón-Jaramillo, U., Ledesma-Castañeda, E. & Solari, S. 2020. Riqueza y monitoreo de mamíferos en áreas protegidas privadas en Antioquia, Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 27(2), 266-281.
- Chao, A., Ma, K. & Hsieh, T. 2016. iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) online: Software for interpolation and extrapolation of species diversity. <https://sites.google.com/view/chao-lab-website/software/inext>.
- CITES. 2024. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III. <https://cites.org/esp/app/index.php>
- Cracraft, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: Areas of endemism. *Ornithological Monographs*, 49-84.
- Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó – CODECHOCÓ. (2024). Acuerdo No. 004 del 26 de enero del 2024.
- De la Torre, S., Moscoso, P., Méndez-Carvajal, P., Rosales-Meda, M., Palacios, E., Link, A., Lynch Alfaro, J. & Mittermeier, R. 2021. *Cebus capucinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T81257277A191708164. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T81257277A191708164.en>.
- Díaz, M., Solari, S., Aguirre, L., Aguiar, L. & Barquez, R. 2016. Clave de identificación de los murciélagos de Sudamérica/Chave de identificação dos morcegos da América do Sul. *Publicación Especial*, 2, 160.
- Díaz, M., Solari, S., Gregorin, R., Aguirre, L. & Barquez, R. 2021. Clave de identificación de los murciélagos neotropicales. Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina.
- Dunstone, N., Freer, R., Acosta-Jamett, G., Durbin, L., Wyllie, I., Mazzoli, M. & Scott, D. 2002. Uso del hábitat, actividad y dieta de la güiña (*Oncifelis guigna*) en el Parque Nacional Laguna San Rafael, XI Región, Chile. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural*, 51, 147-158.
- Estrada-Villegas, S., Pérez-Torres, J. & Stevenson, P. 2010. Ensamblaje de murciélagos en un bosque subandino colombiano y análisis sobre la dieta de algunas especies. *Mastozoología neotropical*, 17(1), 31-41.
- Galindo, J. 1998. Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. *Acta Zoológica Mexicana* 73, 57-74.
- Hammer, Ø. & Harper, D. 2001. Past: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1), 1.
- Helgen, K., Kays, R., Pinto, C., Schipper, J. & González-Maya, J. 2020. *Bassaricyon neblina*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T48637280A166523067. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-1.RLTS.T48637280A166523067.en>.
- Hershkovitz, P. 1969. The recent mammals of the Neotropical region: A zoogeographic and ecological review. *The Quarterly Review of Biology*, 44(1), 1-70.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. 2020. Coberturas de la Tierra. Metodología Corine Land Cover. Escala 1:100.000. IDEAM
- IUCN. 2024. The IUCN Red List of threatened species. <https://www.iucnredlist.org/es>
- Loughry, J., McDonough, C. & Abba, A. 2014. *Dasypus novemcinctus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T6290A47440785. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T6290A47440785.en>.
- Mantilla-Meluk, H. & Ortega, A. 2015. Mamíferos del departamento del Chocó, depositados en las tres colecciones científicas más importantes de los Estados Unidos. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 5(2), 124-130.
- Mendoza, L. & Sánchez, F. 2014. Mamíferos de la Hacienda Las Mercedes, un área rural al norte de Bogotá, Colombia. *Boletín Científico. Centro de Museos. Boletín Museo de Historia Natural*, 18(2), 157-171.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). 2024. Resolución No. 0126 del 06 de febrero del 2024. Colombia Potencia de Vida.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza, 84(922495), 2.
- Muchhala, N., & Jarrin-V, P. 2002. Flower visitation by bats in Cloud Forests of Western Ecuador. *Biotropica*, 34(3), 387-395.
- Muñoz-Saba, Y. & Alberico M. 2004. Mamíferos en el Chocó Biogeográfico. En Rangel Ch., O. (Ed.). Colombia Diversidad Biótica IV: El Chocó Biogeográfico/Costa Pacífica (pp. 559-597). Universidad

Nacional de Colombia sede Santafé de Bogotá.

Myers, N., Mittermeyer, R. A., Mittermeyer, C. G., da Fonseca, G. A. B. y Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.

Patton, J., Pardiñas, U. & D'Elia, G. 2015. *Mammals of South America, Volume 2: Rodents*. University of Chicago Press.
<https://doi.org/10.7208/chicago/9780226169606.001.001>.

Perry, R., Thill, R. & Leslie Jr, D. 2007. Selection of roosting habitat by forest bats in a diverse forested landscape. *Forest Ecology and Management*, 238(1–3), 156–166.

Poveda-M., I., Rojas-P., C., Rudas, A. & Rangel-Ch., O. 2004. El Chocó Biogeográfico: Ambiente Físico. En O. Rangel Ch. (Ed.), *Colombia Diversidad Biótica IV: El Chocó Biogeográfica/Costa Pacífica* (pp. 1-21). Universidad Nacional de Colombia sede Santafé de Bogotá.

Ramírez-Chaves, H. E., Suárez-Castro, A. F. & González-Maya, J. F. 2016. Cambios recientes a la lista de los mamíferos de Colombia. *Mammalogy Notes*, 3(1–2), 1–9.

Ramírez-Chaves, H., Morales-Martínez, D., Rodríguez-Posada, M. & Suárez-Castro, A. 2022. Checklist of the mammals (Mammalia) of Colombia. *Mammalogy Notes*, 7(2), 253. <https://doi.org/10.47603/mano.v7n2.253>.

Restrepo, J., Hoyos, N. & Restrepo, J. 2023. Dinámicas espacio-temporales de la deforestación en los municipios de Riosucio y Río Quito, Chocó, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 47(185), 977-995.
<https://doi.org/10.18257/raccefyn.1961>.

Ruelas, D. 2017. Diferenciación morfológica de *Carollia brevicauda* y *C. perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) de Perú y Ecuador. *Revista Peruana de Biología*, 24(4), 363-382.
<https://dx.doi.org/10.15381/rpb.v24i4.14063>.

Sampaio, E., Lim, B. & Peters, S. 2016. *Carollia brevicauda*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T3903A22134642.
<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T3903A22134642.en>.

Simmons N. 2005. Order Chiroptera. En D. Wilson y D. Reeder (Eds.), *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*, (pp. 312-529). Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Simmons, N. & Voss, R. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana, a Neotropical lowland rainforest fauna. Part 1, Bats. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 237, 1-219.

Mastofauna PNR Las Tángaras

<https://doi.org/10.54588/cc.2024v29n2a6>

Salazar et al.

Solari, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez-Mahecha, J., Defler, T., Ramírez-Chaves, H. & Trujillo, F. 2013. Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 20(2), 301–365.

Suárez-Castro, A., Ramírez-Chaves, H., Noguera-Urbano, E., Velásquez-Tibatá, J., González-Maya, J. & Lizcano, D. 2021. Vacíos de información espacial sobre la riqueza de mamíferos terrestres continentales de Colombia. *Caldasia*, 43(2), 247–260.

Velez-Liendo, X. & García-Rangel, S. 2017. *Tremarctos ornatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T22066A123792952.
<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T22066A45034047.en>.

María Fernanda Salazar M.

Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

ORCID: 0009-0007-0534-4485

Juan Daniel Jaramillo Hernández.

Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

ORCID: 0009-0009-4804-1796

Aura Carolina Aguirre De la Hoz

Fundación ProAves, Rionegro, Colombia.

ORCID: 0000-0001-5051-6046

Juan Lázaro Toro

Fundación ProAves, Rionegro, Colombia.

ORCID: 0009-0005-8443-9161

Caracterización ecológica de la mastofauna en el Parque Natural Regional Las Tángaras en El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia.

Citación del artículo: Salazar, M. F., Jaramillo, J. D., Aguirre-De la Hoz, A. C. & Toro, J. L. 2024. Caracterización ecológica de la mastofauna en el Parque Natural Regional Las Tángaras en El Carmen de Atrato, Chocó, Colombia. *Conservación Colombiana*, 29(2), 102-111pp.
<https://doi.org/10.54588/cc.2024v29n2a6>

Anexo 1. Mastofauna registrada en el PNR Las Tángaras. Acrónimos: C_END (Casi Endémico), END (Endémico), LC (Preocupación Menor), NT (Casi Amenazado), VU (Vulnerable), BD (Bosque), PN (Mosaico de pastos con espacios naturales), PE (Pastos enmalezados), I (Apéndice I), II (Apéndice II), III (Apéndice III).

No.	Orden	Familia	Especie	Coberturas vegetales	Endemismo	Categoría IUCN	Res. 0126/24 (MADS)	CITES
1	Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama zetta</i>	BD, PN				
2	Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Dicotyles tajacu</i>	Mhist				II
3	Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	PN		LC		II
4	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	BD		LC		I
5	Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Mhist		LC		I, II
6	Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	BD		LC		III
7	Carnivora	Procyonidae	<i>Bassaricyon neblina</i>	PN	C_END	NT	VU	
8	Carnivora	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	BD		LC		III
9	Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Mhist		LC		III
10	Carnivora	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Mhist		VU	VU	I
11	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura aequatoris</i>	BD, PN		LC		
12	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>	BD, PN		LC		
13	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	PE		LC		
14	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	BD, PN, PE		LC		
15	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura phaeotis</i>	BD, PN		LC		
16	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura</i> sp.	PN, PE				
17	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus alberticoi</i>	BD		LC		
18	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus dorsalis</i>	BD, PN, PE	C_END	LC		
19	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira bogotensis</i>	BD		LC		
20	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira erythromos</i>	BD		LC		
21	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira ludovici</i>	BD, PE		LC		
22	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Vampyressa</i> sp.	PE				
23	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa io</i>	PN		LC		
24	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	BD, PN		LC		
25	Primates	Cebidae	<i>Cebus capucinus</i>	BD		VU	VU	II
26	Rodentia	Cricetidae	<i>Chilomys instans</i>	BD		LC		
27	Rodentia	Cricetidae	<i>Neacomys tenuipes</i>	BD		LC		
28	Rodentia	Cricetidae	<i>Nephelomys pectoralis</i>	BD, PN	END			
29	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	BD		LC		III
30	Rodentia	Heteromyidae	<i>Heteromys australis</i>	BD, PN		LC		
31	Rodentia	Muridae	<i>Rattus rattus</i>	PN		LC		
32	Rodentia	Sciuridae	<i>Notosciurus granatensis</i>	PN				

Diversidad florística en la Serranía de Quinchas, Colombia

Floristic diversity in the Serranía de Quinchas, Colombia

María Fernanda Millán¹, Pablo R. Stevenson¹ 

¹ Universidad de los Andes.

mf.millan10@uniandes.edu.co

Fecha de recepción: 23/08/2023

Fecha de aceptación: 20/05/2024

Resumen

La Serranía de Quinchas es una de las zonas más diversas en el Magdalena Medio, sin embargo, aún hace falta registrar más de su diversidad, estructura y composición florística. Especialmente en una zona que ha estado expuesta a altas presiones antropogénicas. Es por esto que, el objetivo fue cuantificar la diversidad y describir la composición florística en términos de índices de importancia para familias y especies. Para esta finalidad se levantó una parcela de vegetación de una hectárea en un bosque de tipo várzea, en la Serranía de Quinchas, específicamente en la Reserva ProAves el Paujil, ubicada entre los municipios de Puerto Boyacá y Cimitarra. Se incluyeron todas las plantas leñosas de mínimo 10 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP). Las familias más importantes de la parcela fueron Anacardiaceae, Boraginaceae y Fabaceae. Y, siendo las especies con el mayor índice de importancia (IVI) *Cordia gerascanthus*, *Anacardium excelsum* y *Hura crepitans* con valores de 39.21, 36.61 y 27.91, respectivamente. Finalmente, se encontró una diversidad relativamente baja (α Fisher= 19.21) en comparación con otros tipos de bosque en la zona.

Palabras clave: Serranía de las Quinchas, diversidad florística, bosques de várzea.

Abstract

Serrania de Quinchas is among the most diverse area in the Magdalena Medio, however, it is still necessary to register more of its diversity, structure, and floristic composition. Specially in an area that was exposed to high anthropogenic pressures. Our objective was to quantify the diversity and describe the floristic composition. This study was conducted in one hectare plot of várzea forest in serrania de quinchas, located in Paujil ProAves Reserve, between Puerto Boyacá and Cimitarra municipalities. All woody stems with diameter at breast height (dbh) >10 cm were sampled. The most important families were Anacardiaceae, Boraginaceae y Fabaceae. And the most important species were *Cordia gerascanthus*, *Anacardium excelsum* y *Hura crepitans* with values of 39.21, 36.61 y 27.91, respectively. Finally, a relatively low diversity (α Fisher= 19.21) was found compared to other types of forests located in the area.

Keywords: Serrania de las Quinchas, floristic diversity, várzea forest.

Introducción

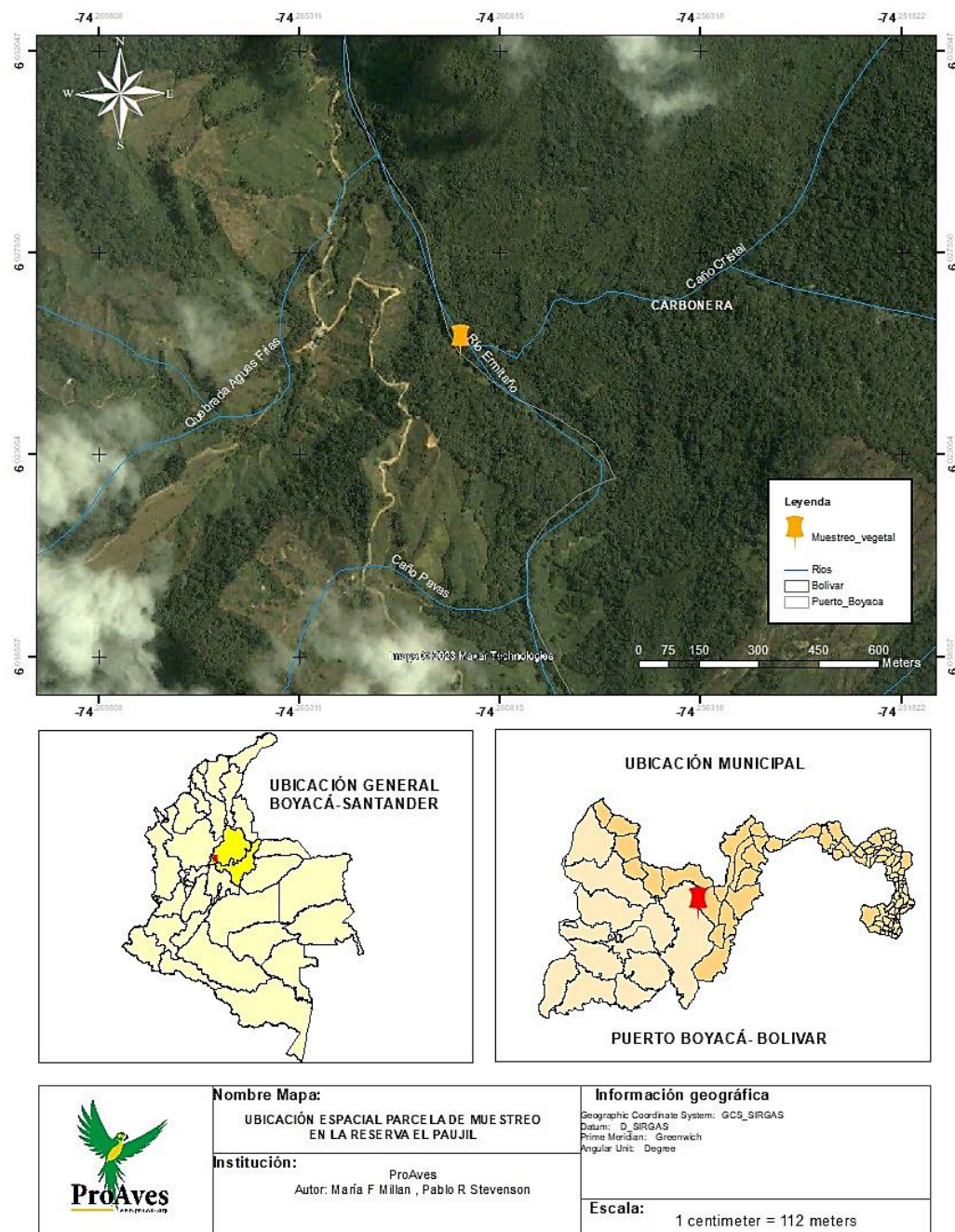
La Serranía de Las Quinchas se ubica entre los departamentos de Boyacá y Santander, siendo uno de los últimos remanentes de bosque húmedo tropical (entre 0 y 700 m de elevación) ([Balcázar-Vargas et al. 2000](#), [Cortes-Rincón 2013](#), [Ovalle-Pacheco et al. 2019](#)) en la cuenca media del río Magdalena. Estos se caracterizan por su gran diversidad florística debido en gran medida por su ubicación geográfica en el lado oriental del Valle del Magdalena. En donde se crean condiciones ideales para la estructura y riqueza de la flora presente en los bosques húmedos tropicales ([Freeman et al. 2012](#)) y que también proporciona albergue y alimento a múltiples especies. Esta región es particularmente interesante ya que combina sus propios elementos florísticos, mezclados con taxones de Mesoamérica, Chocó y la Amazonía ([Balcázar-Vargas et al. 2000](#)). Siendo considerada como una región hotspot de la biodiversidad ([Myers 1998](#)) ya

que presenta claves endemismos, esta región es comparable a la selva amazónica.

Una característica importante de estos bosques de tierras bajas es que hay zonas llamadas planos de inundación ([Stevenson et al. 2018](#)), las cuales son influenciadas por inundaciones periódicas por aguas de ríos que nacen de los Andes (aguas blancas) ([Wolfgang 1997](#), [Stevenson et al. 2018](#)), y que son ricos en nutrientes. A estos bosques se les clasifica como bosques de várzea. Estos ecosistemas suelen ser muy dinámicos ya que procesan grandes flujos de energía, y, además, tienen una gran influencia en la eco fisiología de las comunidades vegetales que se pueden establecer allí, ya que, se requieren adaptaciones especiales para tolerar esas condiciones anóxicas temporales ([Hughes 1997](#)). Es por esto que, el número de especies disminuye con el aumento del periodo de inundación y, además, se encuentran especies más especialistas para estos ecosistemas.

Esta zona se ha caracterizado por tener una alta tasa de deforestación por el aumento en la actividad agrícola y ganadera entre los años 1985 y 2000 ([Ovalle-Pacheco et al. 2019](#)). Gracias a la creación del Parque Regional de las Quinchas en 2008, se ha hecho un gran avance para proteger los remanentes de bosque que aún quedan ([Bohorquez-Osorio et al. 2020](#)). Actualmente, aún es posible observar extensas áreas con bosques preservados y otras áreas en donde hay restauración pasiva por especies vegetales de rápido crecimiento ([Córdoba-Córdoba & Sierra 2018](#)).

Debido a la poca información relacionada a bosques de várzea y su diversidad en la Serranía de Quinchas, el objetivo de este estudio fue la caracterización de la diversidad florística específicamente en bosque de várzea de árboles con un DBH>10cm. Esto con la finalidad de comprender la riqueza que hay en una zona tan biodiversa y así, basado en esto, lograr estrategias adecuadas para su conservación ya que es un área estratégica para el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.



Materiales y métodos

Área de estudio

El estudio se realizó en la Reserva ProAves el Paujil entre los municipios de Puerto Boyacá, Bolívar y Cimitarra (6°1.536'N, 74°15.701'W). Ubicado en el piedemonte de la Serranía de las Quinchas en el valle medio del río Magdalena. Se caracteriza por albergar bosques húmedos tropicales, a orillas de la cuenca del río Ermitaño y caño Cristales, con una temperatura promedio de 27.8 °C aproximadamente y un rango altitudinal entre 300 y 400 metros de altitud.

Para el estudio se analizó la información de una parcela de vegetación (1 ha) en un bosque de várzea establecida por investigadores del LEBTYP (Laboratorio de Ecología de Bosques Tropicales y Primatología) en La Serranía de Quinchas. Para estimar la diversidad, se realizó la identificación taxonómica de los árboles con un DAP ≥ 10 cm a una altura de 1,3 m del suelo. Se hizo una descripción morfológica de los principales caracteres de cada individuo y así mismo, la colecta de muestras ya sea fértil o estéril de todo árbol no determinable. Posteriormente, se identificaron con la ayuda de herbarios virtuales del Jardín Botánico de Chicago, JSTOR Plants y el Herbario Nacional Colombiano (Correa & Stevenson 2010). Los que no fueron identificables hasta especie, se determinaron como morfoespecie.

Análisis de datos

Para entender la composición florística local, se realizó el índice de valor de importancia (IVI) el cual define cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura del ecosistema (Cottam & Curtis 1956). Para estimar la diversidad de especies, se calculó el índice de diversidad de Fisher que estima la

diversidad alfa de una comunidad (Fisher *et al.* 1943, Cano & Stevenson 2009) y el índice exponencial de Shannon e^H .

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

En donde, S es el número de especies, P_i es la proporción de individuos de la especie con respecto al total.

Resultados

En la parcela de plano de inundación (várzea) se encontraron 66 especies pertenecientes a 54 géneros y 25 familias. Las tablas 2 y 3 muestran los resultados del índice de importancia de la parcela. Las familias más importantes fueron Anacardiaceae, Boraginaceae y Fabaceae (tabla 2.), sin embargo, las dos primeras no fueron las más diversas. La familia Fabaceae presenta el mayor número de especies con 15, seguidas por la familia Moraceae con 7 especies y, la familia Malvaceae con 6 especies. Las especies con el mayor índice de importancia (IVI) correspondieron a *Cordia gerascanthus*, *Anacardium excelsum* y *Hura crepitans* con valores de 39.21, 36.61 y 27.91, respectivamente. En la tabla 2 se puede observar que *C. gerascanthus* es la especie más abundante de la parcela (19.04), llegando a duplicar los valores de los demás. Por otro lado, *H. crepitans* registra el valor más alto para la frecuencia (10.38) y finalmente, *A. excelsum* es la especie más dominante de la parcela (23.0). Adicionalmente, las principales 10 especies representan el 67.34% de la dominancia absoluta en el área de muestreo (Tabla 1.). Esto sugiere que estas tres especies son exitosas en este ambiente.

Tabla 1. Lista de las 10 especies que representan una mayor importancia ecológica en parcela de 1 ha de plano inundable (várzea) en la Reserva ProAves el Paujil.

No.	Especies	Abundancia	Frecuencia	Dominancia	Índice de importancia
1	<i>Cordia gerascanthus</i>	19,04	8,65	11,52	39,21
2	<i>Anacardium excelsum</i>	8,08	5,54	23,00	36,61
3	<i>Hura crepitans</i>	7,50	10,38	10,03	27,91
4	<i>Ficus insipida</i>	2,12	3,11	15,45	20,68
5	<i>Terminalia oblonga</i>	5,00	6,92	3,54	15,46
6	<i>Guadua angustifolia</i>	10,19	2,77	2,29	15,25
7	<i>Bauhinia picta</i>	6,35	6,57	1,87	14,79
8	<i>Cecropia membranacea</i>	3,65	4,15	5,74	13,55
9	<i>Cedrela odorata</i>	3,08	3,81	4,34	11,22
10	<i>Hasseltia floribunda</i>	2,69	4,15	0,49	7,33

Tabla 2. Lista de las 10 familia que representan una mayor importancia ecológica en la parcela de 1 ha de plano inundable (*várzea*) en la Reserva ProAves el Paujil.

No.	Familia	Abundancia	Frecuencia	Dominancia	Índice de Importancia
1	Anacardiaceae	9,04	7,49	24,13	40,66
2	Boraginaceae	19,23	9,74	11,54	40,51
3	Fabaceae	15,38	14,23	8,54	38,15
4	Moraceae	6,35	7,12	16,97	30,43
5	Euphorbiaceae	7,50	11,24	10,03	28,77
6	Combretaceae	5,00	7,49	3,54	16,03
7	Urticaceae	4,04	5,24	6,66	15,95
8	Poaceae	10,19	3,00	2,29	15,48
9	Malvaceae	4,62	5,24	5,54	15,40
10	Meliaceae	3,08	4,12	4,34	11,53

Los índices de diversidad calculados; el índice de Shannon (3.21), e^H (24.78) y el alfa de Fisher (19.21) (Tabla 1). Estos resultados indican diversidad moderada en este tipo de plano de inundación.

Tabla 3. Resultados de la estructura, diversidad y riqueza de especies en parcela de 1 ha de plano inundable (*várzea*) en la Reserva ProAves el Paujil. e^H equivale al índice exponencial de Shannon.

Tipo de bosque	No. individuos	No. de especies	Diámetro promedio (cm)	sp./tallo	α de Fisher	e^H	Área basal (m ²)
Várzea	520	66	75,17	0,127	19,21	24,78	35,71

En cuanto a la estructura del tipo de bosque, basado en el número de individuos según su DAP (Figura 1), se observó que los árboles que presentan una mayor frecuencia son los que muestran valores DAP más pequeños (10-20cm). También se observan taxones de gran tamaño. Dentro de las especies halladas están *Ficus insípida* y *Hura crepitans*, con valores de DAP de 161.54 y 140.06 cm respectivamente.

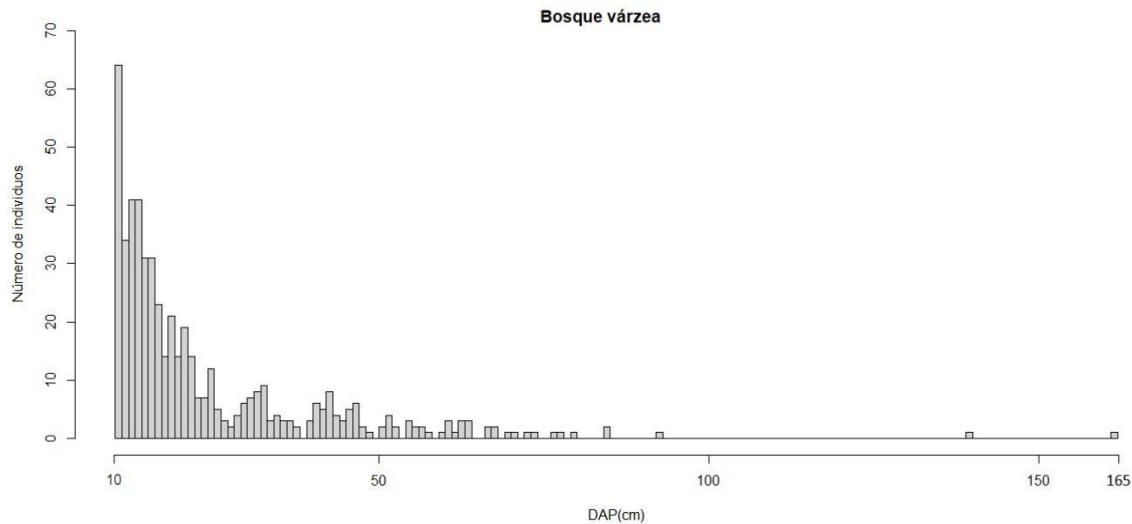


Figura 1. Estructura de la vegetación en parcela de 1ha en bosque de *várzea* en la Serranía de Quinchas de acuerdo la frecuencia de individuos según el DAP.

Discusión

Teniendo en cuenta la problemática que se presenta con la tala selectiva que se hizo años atrás en el Magdalena Medio, en especial en la Serranía de Quinchas, esto parece afectar negativamente la diversidad de plantas al menos en bosques de *várzea*. La diversidad florística en la parcela de *várzea* de la Serranía de Quinchas está representada principalmente por las familias Fabaceae, Malvaceae y Moraceae. Lo anterior concuerda con lo reportado por [Balcázar, Rangel y Linares \(2000\)](#), quienes reportan como familias más diversas a Moraceae y Fabaceae en la misma zona evaluada de la presente investigación, sin embargo, la familia Malvaceae no fue considerada como una de las más diversas en su estudio. Adicionalmente, se encontraron tres especies principales en la parcela de la serranía de Quinchas, las cuales son: *C. gerascanthus*, *A. excelsum* y *H. crepitans*.

Estas se caracterizan por ser especies maderables y de alta demanda, un recurso de gran importancia para los seres humanos y es posible que la primera hubiera sido sembrada intencionalmente. Es importante mencionar que *A. excelsum* debe su dominancia a que es una especie pionera intermedia, la cual, es clave para procesos de restauración y sucesión ecológica debido a su rápido crecimiento y que puede permanecer en los ecosistemas por un tiempo largo y ofrecer recursos para la fauna ([Vargas & Ramírez 2014](#)). La familia Fabaceae fue una de la familia más importante según los índices de importancia, lo cual coincide con estudios anteriores planteados por [Gentry \(1988, 1992\)](#), quien determinó que los bosques húmedos tropicales a nivel mundial son consistentemente dominados por un pequeño grupo de familias encabezado por las leguminosas.

La Serranía de Quinchas es un área muy diversa en cuanto a flora, sin embargo, como era de esperar, los bosques de *várzea* muestran valores no tan altos de diversidad. Stevenson y colaboradores realizaron un estudio de la diversidad florística en bosques de tierras bajas, incluyendo zonas del Magdalena Medio como la Serranía de Quinchas. Tomaron información de parcelas en bosques de tipo *Terra Firme* y encontraron α de Fisher mayores a 50, incluso cuando estas zonas fueron expuestas a tala selectiva. Esto demuestra el efecto ambiental que tiene los patrones de inundación en la diversidad de especies. Las inundaciones periódicas generan condiciones que pueden afectar el reclutamiento y la distribución de especies en bosques inundados ([Silvertown et al. 2015](#), [González-Abella et al. 2021](#)), mostrando así que los bosques de *várzea* presentan valores más bajos de riqueza. De hecho, en planos de inundación de otras regiones, como el piedemonte, la Orinoquia y el Magdalena Medio, es raro encontrar más de 100 especies por hectárea

([Stevenson et al. 2011](#)), lo cual concuerda con lo obtenido en esta parcela (66 especies). Los índices de diversidad calculados confirman que la diversidad es baja o moderada en estos planos de inundación y esto posiblemente se debe a la dominancia de unas pocas especies. Según el índice de Shannon (3.21), se puede observar que este tipo de bosque presenta alta heterogeneidad.

En cuanto a la estructura de los bosques, se encontró que esta sigue un patrón de “J” invertida para la distribución de los individuos en las clases diamétricas, esto quiere decir que la mayoría de los individuos se ubican en diámetros de 10 cm a 20 cm. Lo anterior concuerda con resultados encontrados previamente en otros estudios realizados en bosques tropicales ([Whitmore 1975](#)), en donde es común encontrar este tipo de patrones en la distribución de los individuos. En el presente estudio, dada la fuerte presión antrópica por la tala selectiva en este tipo de bosques años atrás, se observa que las poblaciones son auto regenerativas y estables y así mismo, se encuentran en procesos de sucesión en el presente. En general este tipo de forma (“J” invertida) refleja el proceso sucesional en la que se encuentra bosque. La conservación de las especies en estos ecosistemas es de vital importancia debido principalmente a que contribuyen a la provisión de alimento de la fauna, actúan como sumideros de carbono y además que en conjunto el ecosistema mantiene una estructura de suelo estable. Finalmente, teniendo un amplio conocimiento en estos factores que influyen en la composición florística se podrá entender mejor el funcionamiento de estos bosques y quizás lograr la adecuada conservación del ecosistema.

Agradecimientos

A la fundación ProAves por los convenios establecidos y permitir el establecimiento y muestreo de una parcela en la Reserva ProAves el Paujil. A los biólogos Pablo R. Stevenson por sus enseñanzas y apoyo; María Paula Obregón y Alejandro Nassar por su apoyo en las parcelas y su gran compañía.

Referencias

- Balcázar-Vargas, M., Rangel-Ch, J. O., Linares, E. 2000. Diversidad florística de la Serranía de Las Quinchas, Magdalena Medio (Colombia). *Caldasia* 22: 191–224. <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/viewFile/17571/18415>
- Bohorquez-Osorio, A. F., Ulian, T. & Diazgranados, M. 2020. Guía de plantas útiles de la Serranía de las Quinchas. Ecología, Economía y Ética, Rutas Turísticas por los Bosques y la Paz. Royal Botanic Gardens, Kew, E3, UK.
- Cano, A. & Stevenson, P. 2009. Diversidad y composición florística de tres tipos de bosque en la Estación Biológica Caparú, Vaupés. *Colombia Forestal*. 12. 63–80. 10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2009.1.a06.

- Córdoba-Córdoba, S. & Sierra, S. 2018. *Nuevos registros y ampliación de distribución de aves en la vertiente occidental, cordillera oriental, Santander, Colombia. Acta Biológica Colombiana*, 23(3), 274–285. doi:10.15446/abc.v23n3.69008
- Correa-Gómez, D. F. & Stevenson, P. R. 2010. Estructura y diversidad de bosques de galería en una sabana estacional de los Llanos Orientales Colombianos (Reserva Tomo Grande, Vichada). *Orinoquia*, 14(Supl. 1), 31–48. Retrieved April 02, 2024, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-37092010000300004&lng=en&tlng=es.
- Cortes-Rincón, J. A. 2013. Análisis espacio-temporal del Bosque Húmedo Tropical en la región del Magdalena Medio entre los periodos 1977–2013 (Puerto Boyacá, Departamento de Boyacá). Bachelor's thesis, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, 68 pp. <http://hdl.handle.net/10554/12466>
- Cottam, G. & Curtis, J.T. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*, 37, 451–460.
- Fisher, R. A., Corbet, A. S. & Williams, C. B. 1943. *The Relation Between the Number of Species and the Number of Individuals in a Random Sample of an Animal Population. The Journal of Animal Ecology*, 12(1), 42. doi:10.2307/1411
- Freeman, B. G., Hilty, S. L., Diego, C. F., Ellery, T. & Urueña, L. E. 2012. New and noteworthy bird records from central and northern Colombia. 34. 33–42.
- Gentry, A. H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Miss. Bot. Gard.* 75 (1): 1–34.
- Gentry, A. H. 1992. Tropical forest biodiversity: distributional patterns and their conservation significance. *Oikos* 63:19–28.
- González-Abella, J. S., Aldana, A. M., Correa, D. F., Casas, L. F. & Stevenson, P. R. 2021. Forest Structure, Diversity and Dynamics in Terra Firme and Igapó Gallery Forests in the Colombian Orinoco Basin. *Forests*, 12(11), 1568. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/f12111568>
- Hughes, F. M. R. 1997. Floodplain biogeomorphology. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, 21(4), 501–529. <https://doi.org/10.1177/030913339702100402>
- Myers, N. 1998. Threatened biotas: 'hotspots' in tropical forests. *The Environmentalist* 8: 1–20.
- Ovalle-Pacheco, A., Camacho-Rozo, C. & Arroyo, S. 2019. Amphibians from Serranía de Las Quinchas, in the mid-Magdalena river valley, Colombia. *Check List*, 15(3), 387+.
- Silvertown, J., Araya, Y. & Gowing, D. 2015. Hydrological niches in terrestrial plant communities: a review. *Journal of Ecology*, 103(1), 93–108. <http://www.jstor.org/stable/24542188>
- Stevenson, P. R., Suescún, M. Aldana, A. Cano, A. Umaña, M. Correa, D. Casas, L. F. & Villanueva, B. 2011. Diversidad arbórea en bosques de tierras bajas en Colombia: efectos del ambiente, las perturbaciones y la geografía. *Revista Hipótesis*, 11, 29–35.
- Stevenson, P. R., Aldana, A. M., Cárdenas, S., & Negret, P. J. 2018. *Flooding and soil composition determine beta diversity of lowland forests in Northern South America. Biotropica*, 50(4), 568–577. doi:10.1111/btp.12541
- Vargas, W. & Ramírez, W. 2014. Restauración del bosque seco tropical en Colombia. En C. Pizano & H. García (eds.). *El Bosque Seco Tropical en Colombia*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).
- Whitmore, T. C. 1975. *Tropical rain forests of the Far East*. Clarendon, Oxford.
- Wolfgang, J. 1997. *The central Amazon Floodplain: ecology of a pulsion system*. J. J. Wolfgang (Ed.). Springer Science & Business Media, Berlin, Germany

Maria Fernanda Millán

Universidad de los Andes.

Pablo R. Stevenson

Universidad de los Andes.

ORCID: 0000-0003-2394-447X

Diversidad florística en la Serranía de Quinchas, Colombia.

Citación del artículo: Millán, M. F. & Stevenson, P. R. 2024. Diversidad florística en la Serranía de Quinchas, Colombia. *Conservación Colombiana*, 29(2), 112–119 pp.

<https://doi.org/10.54588/cc.2024v29n2a7>.

Anexo 1. Lista completa de especies con su respectivo índice de importancia ecológica en parcela de 1 ha de plano inundable (várzea) en la Reserva ProAves el Paujil.

No.	Especies	Abundancia	Frecuencia	Dominancia	Índice de importancia
1	<i>Cordia gerascanthus</i>	19,04	8,65	11,52	39,21
2	<i>Anacardium excelsum</i>	8,08	5,54	23	36,61
3	<i>Hura crepitans</i>	7,5	10,38	10,03	27,91
4	<i>Ficus insipida</i>	2,12	3,11	15,45	20,68
5	<i>Terminalia oblonga</i>	5	6,92	3,54	15,46
6	<i>Guadua angustifolia</i>	10,19	2,77	2,29	15,25
7	<i>Bauhinia picta</i>	6,35	6,57	1,87	14,79
8	<i>Cecropia membranacea</i>	3,65	4,15	5,74	13,55
9	<i>Cedrela odorata</i>	3,08	3,81	4,34	11,22
10	<i>Hasseltia floribunda</i>	2,69	4,15	0,49	7,33
11	<i>Luehea seemannii</i>	2,5	1,73	2,68	6,91
12	<i>Inga cecropietorum</i>	2,31	3,11	0,66	6,08
13	<i>Schizolobium parahyba</i>	1,15	1,38	3,46	6,00
14	<i>Margaritaria nobilis</i>	1,92	3,11	0,85	5,89
15	<i>Vitex</i> in det	1,54	2,42	1,75	5,71
16	<i>Pterocarpus rohrii</i>	1,92	2,42	0,83	5,18
17	<i>Artocarpus altilis</i>	2,31	1,73	0,8	4,84
18	<i>Rollinia danforthii</i>	1,35	2,08	0,58	4,01
19	<i>Zanthoxylum rohifolium</i>	1,15	1,38	0,45	2,99
20	<i>Apeiba tibourbou</i>	0,77	1,04	0,97	2,77
21	<i>Ceiba pentandra</i>	0,58	1,04	1,02	2,63
22	<i>Nectandra turbacensis</i>	0,77	1,38	0,15	2,30
23	<i>Stemmadenia grandiflora</i>	0,96	1,04	0,16	2,16
24	<i>Inga peizizifera</i>	0,77	1,04	0,31	0,31
25	<i>Inga spectabilis</i>	0,58	1,04	0,18	1,80
26	<i>Jacaranda hesperia</i>	0,58	1,04	0,12	1,74
27	<i>Ficus</i> in det	0,96	0,35	0,41	1,72
28	<i>Cochlospermum orinocensis</i>	0,38	0,69	0,52	1,6
29	<i>Mangifera indica</i>	0,19	0,35	0,89	1,43
30	<i>Cecropia insignis</i>	0,19	0,35	0,86	1,40
31	<i>Macropsychanthus pulcher</i>	0,58	0,69	0,11	1,38
32	<i>Zygia longifolia</i>	0,38	0,69	0,25	1,32
33	<i>Vismia baccifera</i>	0,38	0,69	0,22	1,3
34	<i>Protium macrophyllum</i>	0,38	0,69	0,15	1,22
35	<i>Jacaranda copaia</i>	0,58	0,35	0,29	1,22
36	<i>Spondias mombin</i>	0,38	0,69	0,13	1,21
37	<i>Lunania parviflora</i>	0,38	0,69	0,09	1,17
38	<i>Theobroma cacao</i>	0,38	0,69	0,07	1,14
39	<i>Nectandra membranacea</i>	0,38	0,69	0,06	1,13
40	<i>Trichospermum grewiifolium</i>	0,19	0,35	0,59	1,12
41	<i>Casearia aculeata</i>	0,38	0,35	0,13	0,86
42	<i>Trophis racemosa</i>	0,38	0,35	0,08	0,81
43	<i>Erythrina poeppigiana</i>	0,19	0,35	0,27	0,81
44	<i>Trichospermum galeottii</i>	0,19	0,35	0,22	0,76
45	<i>Platymiscium trinitatis</i>	0,19	0,35	0,21	0,75
46	<i>Calliandra pittieri</i>	0,19	0,35	0,18	0,72
47	<i>Nectandra indet</i>	0,19	0,35	0,12	0,66
48	<i>Ficus nymphaeifolia</i>	0,19	0,35	0,10	0,64
49	<i>Ficus trigona</i>	0,19	0,35	0,10	0,63
50	<i>Astronium graveolens</i>	0,19	0,35	0,08	0,62
51	<i>Macrosamanea indet</i>	0,19	0,35	0,08	0,61
52	<i>Ruizodendron ovale</i>	0,19	0,35	0,07	0,61
53	<i>Cecropia peltata</i>	0,19	0,35	0,06	0,6
54	<i>Centrolobium yavizanum</i>	0,19	0,35	0,06	0,6
55	<i>Inga marginata</i>	0,19	0,35	0,04	0,58
56	<i>Xylopia polyantha</i>	0,19	0,35	0,04	0,57

No.	Especies	Abundancia	Frecuencia	Dominancia	Índice de importancia
57	Guatteria aberrans	0,19	0,35	0,03	0,57
58	Piper laevigatum	0,19	0,35	0,08	0,57
59	Bellucia pentamera	0,19	0,35	0,03	0,57
60	Poulsenia armata	0,19	0,35	0,03	0,57
61	Piptadenia pteroclada	0,19	0,35	0,03	0,57
62	Dalbergia rudiae	0,19	0,35	0,03	0,56
63	Tapirira guianensis	0,19	0,35	0,08	0,56
64	Hieronyma alchomeoides	0,19	0,35	0,02	0,56
65	Palico urea	0,19	0,35	0,02	0,56
66	Pinzona coriacea	0,19	0,35	0,02	0,56

Anexo 2. Lista completa de familias con su respectivo índice de importancia ecológica en parcela de 1 ha de plano inundable (várzea) en la Reserva ProAves el Paujil.

No.	Familia	Abundancia	Frecuencia	Dominancia	Índice de Importancia
1	Anacardiaceae	9,04	7,49	24,13	40,66
2	Boraginaceae	19,23	9,74	11,54	40,51
3	Fabaceae	15,38	14,23	8,54	38,15
4	Moraceae	6,35	7,12	16,97	30,43
5	Euphorbiaceae	7,5	11,24	10,03	28,77
6	Combretaceae	5,00	7,49	3,54	16,03
7	Urticaceae	4,04	5,24	6,66	15,95
8	Poaceae	10,19	3,00	2,29	15,48
9	Malvaceae	4,62	5,24	5,54	15,4
10	Meliaceae	3,08	4,12	4,34	11,53
11	Salicaceae	3,46	5,62	0,71	9,79
12	Phyllanthaceae	2,12	3,75	0,87	6,74
13	Lamiaceae	1,54	2,62	1,75	5,91
14	Annonaceae	1,92	2,62	0,72	5,27
15	Lauraceae	1,35	2,62	0,33	4,29
16	Rutaceae	1,15	1,5	0,45	3,1
17	Bignoniaceae	1,15	1,5	0,42	3,07
18	Apocynaceae	0,96	1,12	0,16	2,25
19	Cochlospermaceae	0,38	0,75	0,52	1,66
20	Hypericaceae	0,38	0,75	0,22	1,36
21	Burseraceae	0,38	0,75	0,15	1,28
22	Piperaceae	0,19	0,37	0,03	0,60
23	Melastomataceae	0,19	0,37	0,03	0,60
24	Rubiaceae	0,19	0,37	0,02	0,59
25	Dilleniaceae	0,19	0,37	0,02	0,59

Tejiendo la sostenibilidad: desafíos y oportunidades para la agrobiodiversidad en el Perú

Weaving Sustainability: Challenges and Opportunities for Agrobiodiversity in Peru

Dani Eduardo Vargas Huanca^{1,4}, Ángela María Velásquez Velásquez^{2,4}, Mayra Alejandra & Fajardo Gómez³

1. Estudiante del Doctorado en Educación y Estudios Sociales del Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria, Medellín, Colombia.

2. Doctora en Antropología Social. Docente del Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria, Medellín, Colombia.

3. Doctora en Estudios del Desarrollo Global, Docente del Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria, Medellín, Colombia.

4. Grupo de Investigación Observatos

danivargashuanca@gmail.com, angela.velasquez10@tdea.edu.co, aleja.fago.88@gmail.com

Fecha de recepción: 30/04/2024

Fecha de aceptación: 22/11/2024

Resumen:

El artículo revela los resultados de una investigación sobre la pérdida de agrobiodiversidad en Perú y su impacto en la seguridad alimentaria. A partir del método hermenéutico, se exploró la comprensión de expertos institucionales, académicos indígenas, investigadores y organizaciones sociales acerca de los factores que han afectado la sostenibilidad de la agrobiodiversidad. El análisis revela que la sostenibilidad de la agrobiodiversidad, entendida como un sistema dinámico y biocultural, está amenazada por factores interrelacionados en los ámbitos social, organizativo, político, económico, ambiental y académico, lo que incluye prácticas agrícolas intensivas, migración a las ciudades, influencia de modelos occidentales y presiones del mercado libre. Se concluye que para superar estos desafíos es necesario reconocer la sabiduría indígena, fomentar la colaboración interdisciplinaria, establecer políticas intersectoriales que promuevan el diálogo entre la ciencia moderna y la ancestral.

Palabras clave: conocimientos de los pueblos indígenas, agroecología, conservación de la naturaleza, seguridad alimentaria.

Abstract:

The article reveals the results of an investigation on the loss of agrobiodiversity in Peru and its impact on food security. Based on the hermeneutic method, the understanding of institutional experts, indigenous academics, researchers and social organizations about the factors that have affected the sustainability of agrobiodiversity was explored. The analysis reveals that the sustainability of agrobiodiversity, understood as a dynamic and biocultural system, is threatened by interrelated social, organizational, political, economic, environmental and academic factors, including intensive agricultural practices, migration to cities, the influence of Western models and free market pressures. It is concluded that to overcome these challenges it is necessary to recognize indigenous wisdom, foster interdisciplinary collaboration, establish inter-sectoral policies that promote dialogue between modern and ancestral science.

Keywords: indigenous peoples' knowledge, agroecology, nature conservation, food security.

Introducción

En la actualidad, nos enfrentamos a una serie de desafíos que impactan directamente en la conservación de la diversidad de especies, la forma de vida rural y la seguridad alimentaria a nivel global. La complejidad ambiental, la incertidumbre política y la volatilidad del conocimiento científico, junto con condiciones climáticas y factores antropogénicos, plantean amenazas significativas a estos aspectos fundamentales de nuestra sociedad.

En este contexto, la conservación de la diversidad genética y las especies nativas se convierte en un imperativo. Este

proceso depende de una variedad de factores y procesos, que están intrínsecamente ligados a las relaciones sociales y a una gestión integral de los agroecosistemas. Es crucial que estos sistemas sean flexibles, adaptables y resilientes frente a fenómenos climáticos extremos.

Es importante destacar la rica historia de conservación de los sistemas de agrobiodiversidad en el Perú, sustentada en prácticas socioculturales ancestrales que se comparten con otras regiones de los Andes y la Amazonía. Los pueblos indígenas han desempeñado un papel crucial en la transmisión intergeneracional de conocimientos, lo que ha permitido mantener la sustentabilidad de estos sistemas de

manera exitosa (Vargas 2017). Sin embargo, a pesar de la creciente demanda mundial de alimentos y la importancia de fortalecer la seguridad alimentaria, en el Perú, la conservación de la agrobiodiversidad ha sido subestimada hasta el momento. Aunque organismos internacionales y nacionales han adoptado estrategias para la conservación de la naturaleza, estas no han sido suficientes para abordar la diversidad genética cultivada.

El informe de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) de 2019 alerta sobre el riesgo de desaparición de aproximadamente un millón de especies, asociado a prácticas agrícolas inadecuadas y a la intensificación de los métodos de producción. En este contexto, la capacidad presente y futura del mundo rural para enfrentar el cambio climático y alimentar a una población en crecimiento depende, en gran medida, de prácticas de conservación adecuadas como las que han sostenido los pueblos indígenas del Perú, cuya experiencia, como se plantea en el presente estudio de caso, demanda ser reconocida.

Como punto de partida para el análisis se tendrá en cuenta la agroecología, entendida como un complejo sistema socio-ecológico en constante evolución en el que se interrelacionan procesos culturales, sociales, organizativos, políticos, económicos, ambientales y científicos, tendientes a la sustentabilidad agraria y a la soberanía alimentaria. Así lo explica Méndez *et al.*, (2013), cuando plantea que este enfoque se ha configurado como una perspectiva que integra la investigación transdisciplinaria y participativa, a la vez que la colaboración entre científicos sociales, comunidades agrícolas y sistemas de conocimiento no convencionales. Con relación a los factores sociales, políticos y económicos, este autor considera que esta perspectiva tiene en cuenta un análisis crítico del impacto que tienen las estructuras político-económicas predominantes en la configuración del sistema agroalimentario actual y pone especial atención en el “esfuerzo orientado a la acción” (p. 12), con el que se busca contribuir de manera directa a la transformación de los sistemas agroalimentarios, dirigiéndolos hacia modelos más sostenibles.

El ámbito social abarca las interacciones humanas, las normas y los valores compartidos que moldean las relaciones; el organizativo se centra en las estructuras y dinámicas internas de instituciones y grupos. En el ámbito político, se consideran las políticas públicas, el ejercicio del poder y la toma de decisiones colectivas. El ámbito económico evalúa la distribución de recursos y las condiciones de producción, mientras que el ambiental incluye las interacciones con el entorno natural y los retos asociados a la sostenibilidad y a la seguridad alimentaria global. Finalmente, el ámbito académico analiza los

procesos educativos y su papel en la formación del conocimiento y el desarrollo humano.

La agrobiodiversidad juega un papel fundamental en la seguridad alimentaria y la resiliencia ambiental a nivel global. Los agroecosistemas biodiversos albergan una amplia variedad de especies vegetales, animales y microorganismos, proporcionando no solo alimentos nutritivos y variados para las poblaciones humanas, sino también contribuyendo a mantener la salud de los suelos, conservar la biodiversidad natural y fortalecer la capacidad de los ecosistemas para resistir y adaptarse a condiciones cambiantes. Además, la diversidad genética presente en los cultivos y razas ganaderas constituye una valiosa fuente de genes que pueden ser aprovechados para desarrollar variedades resistentes a enfermedades, adaptadas a condiciones climáticas extremas y con mayor rendimiento, aspecto crucial en un contexto de cambio climático y creciente presión sobre los recursos naturales.

En un momento en que la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental son desafíos globales urgentes, la conservación y promoción de la agrobiodiversidad se vuelven imperativas para garantizar la capacidad de la humanidad para alimentarse de manera sostenible y mantener la salud de los ecosistemas terrestres. A pesar de los esfuerzos de los pueblos originarios por mantener prácticas agrobiodiversas, la sustentabilidad de los ecosistemas se ve amenazada por una combinación de factores, los cuales serán explorados en este artículo.

El objetivo principal de este artículo es identificar y analizar las causas que amenazan la diversidad genética y la seguridad alimentaria nacional. Para ello, hemos estructurado el texto en dos secciones principales: en la primera se abordan los factores que contribuyen a la disminución y pérdida de la sostenibilidad de la agrobiodiversidad, tanto desde perspectivas externas como internas. Aquí, se examinarán las presiones que enfrentan los agroecosistemas biodiversos y los desafíos inherentes a su conservación. En la segunda sección, nos adentraremos en los desafíos específicos asociados a esta problemática, incluyendo el cambio climático, la degradación del suelo y la intensificación agrícola. Al final del artículo, concluiremos con algunas reflexiones sobre la importancia crucial de conservar y promover la agrobiodiversidad a nivel global, destacando la necesidad urgente de implementar acciones concretas para proteger estos valiosos recursos naturales en beneficio de la humanidad y del medio ambiente.

Referente teórico

La conservación de la agrobiodiversidad y la seguridad alimentaria se encuentran en el centro de numerosas discusiones académicas y políticas debido a su importancia para la sostenibilidad ambiental y el bienestar

humano. Para abordar estas cuestiones, diversos enfoques teóricos proveen un marco conceptual que permite comprender la complejidad de los desafíos actuales y diseñar estrategias efectivas de conservación y manejo de recursos naturales.

En primer lugar, la agroecología emerge como una perspectiva fundamental, destacando la interdependencia entre los sistemas agrícolas y los ecosistemas naturales. Basada en los principios de sostenibilidad y diversidad, la agroecología propone prácticas agrícolas que fomentan la biodiversidad y la resiliencia de los agroecosistemas. Esta aproximación reconoce la importancia de mantener la diversidad genética en los cultivos y el papel crucial que desempeña en la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio climático ([Rosset y Altieri 2017](#)).

La agrobiodiversidad se entiende como un sistema dinámico que tiene en cuenta aspectos culturales, el ambiente en el que conviven los seres humanos y las interacciones que se dan en el ecosistema. Por otro lado, la agrobiodiversidad se define como un sistema en constante evolución que considera factores culturales, el entorno donde coexisten los seres humanos y las interacciones que ocurren en el ecosistema. La diversidad de especies animales, vegetales y microorganismos presentes en el agroecosistema juega un papel fundamental en la preservación de las funciones esenciales de este entorno, incluyendo su estructura y procesos, lo que a su vez contribuye a promover y respaldar la biodiversidad.

La diversidad agrícola es fundamental para garantizar la seguridad alimentaria, la salud humana y la sostenibilidad a nivel mundial. Según [Profonanpe \(2021\)](#), Perú, como uno de los países megadiversos, desempeña un papel crucial como centro de origen y diversificación de especies fundamentales para la alimentación y la agricultura. Por otro lado, un hábitat agrícola sostenible se define como un agroecosistema que puede proporcionar alimentos y refugio para los seres humanos y otras formas de vida sin agotar sus recursos ni generar residuos que comprometan su continuidad futura ([Parra et al. 2011](#)).

La sustentabilidad se refiere a la capacidad de mantener los sistemas sociales y ecológicos intactos para las generaciones futuras, abordando aspectos sociales, ambientales y económicos. Según [Leff \(2008\)](#) y [Corral-Verdugo y Pinheiro \(2004\)](#), este concepto implica la participación activa de los sectores gubernamentales, empresariales y de la sociedad civil. Además, implica una conciencia ecológica sobre los impactos ambientales causados por la actividad humana y la necesidad de preservar y mejorar los conocimientos técnicos, científicos y tradicionales relacionados con la sustentabilidad.

La conservación de la diversidad genética o especies nativas depende de un conjunto de factores y procesos, que se integran dentro de un “sistema de agrobiodiversidad”, entendido como una forma de vida rural con relaciones sociales, basadas en la gestión integral y holística de los agroecosistemas, flexible, adaptable y resiliente a fenómenos climáticos y antrópicos extremos, el cual hoy se encuentra amenazado por modelos de desarrollo económico extractivista.

Asimismo, la etnoecología ofrece una visión complementaria al resaltar el conocimiento tradicional de las comunidades locales y pueblos indígenas sobre el manejo de los recursos naturales. Este enfoque reconoce la sabiduría acumulada a lo largo de generaciones en la selección de semillas, el uso de técnicas agrícolas adaptadas al entorno y la conservación de la agrobiodiversidad. La integración del conocimiento tradicional en las políticas y prácticas de conservación puede fortalecer las estrategias de manejo sostenible de los recursos naturales ([Berkes 2018](#)).

Según [Canahua et al. \(2016\)](#) y [Vargas \(2017\)](#), las antiguas culturas en el sur de Perú desarrollaron sistemas agrícolas ingeniosos basados en un profundo conocimiento del entorno, la geografía y la organización cultural. A partir de este conocimiento y mediante un sistema de control vertical dinámico, se gestionaban y aprovechaban los recursos en diferentes niveles ecológicos. El Perú se destaca como uno de los centros de origen de diversas especies de cultivos fundamentales para la humanidad, como la papa, el maíz, la kiwicha, el tomate, entre otros, que han contribuido significativamente a la alimentación tanto a nivel local como global, especialmente en las culturas andinas de la región peruana. Además, los cultivos y la ganadería introducidos por la cultura hispánica en los Andes se han integrado a estos sistemas de producción, dando lugar a un proceso de conservación en continua evolución en la región andina. Como señalan [Altieri y Nicholls \(2009\)](#), estas prácticas han demostrado ser valiosas herramientas para hacer frente a desafíos como el cambio climático, la escasez de agua, la desnutrición crónica y la desertificación.

Según [Canahua et al. \(2016\)](#), en la cultura andina, no se concibe la explotación de los recursos naturales. Por el contrario, los sistemas agrícolas andinos se caracterizan por la integración de diversos conocimientos y elementos. Estos incluyen el entendimiento de las condiciones geográficas, ecológicas y de paisajes en los Andes; la práctica de la domesticación y mejora genética de plantas y animales para la alimentación humana; la gestión comunitaria de espacios agrícolas y recursos hídricos; la preservación y enriquecimiento de la fertilidad del suelo; la aplicación de tecnologías agrícolas tradicionales sostenibles; la transformación y conservación de

productos agrícolas y carne mediante métodos de deshidratación; la cultura alimentaria basada en principios nutraceuticos y en la reciprocidad con la tierra madre (Pachamama), con el objetivo de preservar el agua y mantener una conexión con el sol como fuente de energía y vida.

A pesar de los desafíos socioambientales que se han agravado en las últimas décadas, las comunidades originarias continúan manteniendo muchas de sus prácticas agrobiodiversas gracias a la persistencia y dedicación de las familias campesinas e indígenas, así como de los pequeños agricultores. Estos actores comprenden la importancia de los sistemas productivos tradicionales para la preservación de la agrobiodiversidad. En este sentido, [Canahua et al. \(2016\)](#) explican que las chacras representan un tipo de gestión de infraestructuras agrícolas adaptadas a topografías y paisajes complejos, las cuales incluyen los Andenes o pata patas, que son terrazas escalonadas construidas en las laderas de los cerros, utilizando muros de contención de piedra o arbustos; las Qóchas o qótañas, sistemas de lagunas artificiales interconectadas mediante canales; y los Camellones o sukacollo.

Según [Da Silva Araujo \(2021\)](#), la chacra representa el principal espacio donde se llevan a cabo las prácticas agroecológicas en la vida diaria. Las mujeres llevan a cabo una variedad de actividades en la chacra, que van desde la diversificación de la producción agrícola con la siembra de diferentes tipos de cultivos y con la cría de una variedad de animales. Además, emplean abonos orgánicos procedentes de los desechos de animales, de los residuos de cultivos o de composteras, practican la rotación de cultivos y permiten que el suelo descanse. Utilizan métodos naturales para controlar las plagas, como la aplicación de cenizas para combatir gusanos.

Por otro lado, el cambio climático representa una amenaza significativa para la seguridad alimentaria y la conservación de la biodiversidad agrícola. La resiliencia agroecológica, entendida como la capacidad de los sistemas agrícolas para adaptarse y recuperarse de perturbaciones climáticas, se vuelve crucial en este contexto. La identificación de variedades de cultivos resistentes a condiciones climáticas extremas y la promoción de prácticas agrícolas que mejoren la resiliencia de los agroecosistemas son aspectos fundamentales para garantizar la seguridad alimentaria en un escenario de cambio climático ([Goetz et al. 2023](#)).

Finalmente, las políticas de conservación y desarrollo sostenible desempeñan un papel clave en la promoción de la agrobiodiversidad y la seguridad alimentaria. Es necesario establecer marcos normativos que reconozcan y valoren el conocimiento tradicional, así como promover la

diversificación de cultivos y prácticas agrícolas sostenibles. La coordinación entre diferentes actores, incluyendo gobiernos, organizaciones no gubernamentales y comunidades locales, es esencial para implementar estrategias integrales ([Ostrom 1990](#)), de conservación y desarrollo sostenible que aseguren la sustentabilidad de los sistemas agrícolas y la disponibilidad de alimentos nutritivos y variados para las generaciones futuras.

Diseño metodológico

Tipo de estudio

El acercamiento investigativo se realizó desde el enfoque sociocrítico, el cual tiene como interés develar las dependencias e imposiciones por parte del sistema capitalista que han vivido los pueblos andinos en sus sistemas de alimentación, organización y reproducción de la vida. Como plantea [Vasco \(1985\)](#), el interés sociocrítico busca generar procesos de conocimiento para “liberar, emancipar [...]” (p. 12) a las comunidades de aquellos sistemas económicos modernos que colonizan la vida de los pueblos y de sus formas tradicionales de subsistencia, lo que genera que los grupos sociales y étnicos enfrenten una colonización de sus pensamientos y prácticas.

El método implementado fue el hermenéutico; como plantea [Giddens \(1997\)](#), permite describir el acontecer en un contexto específico, para reconocer los saberes, las prácticas y la sabiduría ancestral y popular en conversación con los saberes técnicos y científicos, como posibilidad de generar un diálogo intercultural en el que sea visible las tensiones, contradicciones, relaciones de poder, posibilidades y potencialidades, para propiciar un quehacer crítico, solidario y vinculante. “La hermenéutica es entendida en esta investigación como la opción y el camino que permite tematizar, relacionar, contextualizar, comprender y problematizar los relatos y expresiones” ([Ghiso y Tabares 2011](#), p. 132), de los y las participantes.

El trabajo de campo se organizó en dos momentos. El primer momento fue el de revisión y síntesis documental sobre procesos y experiencias de conservación de la diversidad genética en el Perú. Algunas fuentes de información fueron bases de datos disponibles tales como WEB of Science, SCOPUS, Google Scholar y centros de documentación de instituciones nacionales e internacionales relacionadas con investigaciones sobre conservación de la agrobiodiversidad. Se emplean metodologías referenciales establecidas en la “Guía de Políticas Nacionales” del CEPLAN y el “Manual para la aplicación del Análisis de Impacto Regulatorio Ex Ante” de la Presidencia del Consejo de Ministros-PCM- y otros instrumentos de gestión pública.

El segundo momento, fue el diagnóstico participativo sobre la situación actual de la conservación de la

diversidad genética en el Perú, en el cual se realizaron dos talleres en el mes de mayo de 2022, que tenían como propósito, identificar los problemas relacionados con la conservación de la diversidad genética, las causas y los efectos de las transformaciones ambientales y socioeconómicas sobre las poblaciones y la pérdida de la agrobiodiversidad. A estos talleres se les da el nombre de Taller Ministerio del Ambiente (Taller-MINAM). En estos espacios se analizaron las condiciones externas e internas que han influido en la disminución de la sostenibilidad de la agrobiodiversidad como sistema dinámico y biocultural. La información generada se triangula con fuentes primarias revisadas en el momento uno, lo que

Participantes

Los expertos vinculados en el Taller MINAM, contaban con experiencia investigativa o eran actores involucrados en la gestión de la agrobiodiversidad. Entre ellos: académicos indígenas, representantes de los sectores públicos y privados, de centros de investigación y universidades, representantes de la sociedad civil, de organizaciones sociales y consultores. A continuación, se hace una relación general de las dependencias y cargos de los y las participantes:

Tabla 1. Instituciones públicas y comunidad participantes en el Taller- MINAM

<i>Instituciones o dependencias participantes</i>	<i>Programa o área participante</i>
<i>Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)</i>	Dirección de Investigación en Diversidad Biológica Terrestre Amazónica (DBIO)
<i>Ministerio de Desarrollo Agrario y Rego</i>	Dirección de Evaluación de Recursos Naturales y Cambio Climático
<i>Ministerio de Desarrollo Agrario y Rego</i>	Dirección General de Desarrollo Agrícola y Agroecología
<i>Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)</i>	Subdirección de Recursos Genéticos
<i>Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)</i>	Especialista en Recursos Genéticos (Curador)
<i>Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)</i>	Subdirección de Recursos Genéticos
<i>Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)</i>	Programa Nacional de Maíz y Trigo
<i>Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)</i>	Subdirección de Recursos Genéticos
<i>Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)</i>	Facultad de Ciencias
<i>Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)</i>	Facultad de Agronomía
<i>Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC)</i>	Escuela Profesional de Agronomía
<i>Universidad Peruana Unión - Sede Tarapoto</i>	Facultad de Ingeniería y Arquitectura
<i>Actores de la comunidad</i>	
<i>Asociación Peruana de Semillas</i>	
<i>Key Account Manager Seeds Corn Perú - Bayer</i>	
<i>Confederación Nacional Agraria CNA</i>	
<i>Confederación Nacional Agraria CNA</i>	
<i>Convención Nacional de cagro peruano CONVEAGRO</i>	
<i>Organizaciones no Gubernamentales</i>	
<i>Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas PRATEC</i>	
<i>Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas PRATEC</i>	
<i>Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas PRATEC</i>	
<i>Asociación productores agrobiodiversidad</i>	Universidad de Florencia - Italia SIPAM
<i>Asociación productores agrobiodiversidad</i>	Universidad Científica del Sur
<i>Asociación productores agrobiodiversidad</i>	Universidad de Córdoba
<i>Asociación productores agrobiodiversidad</i>	Universidad Nacional del Altiplano
<i>Asociación productores agrobiodiversidad</i>	Universidad Nacional Federico Villarreal
<i>Invitados a título personal</i>	
<i>Consultor</i>	
<i>Consultora</i>	
<i>Centro Internacional de la Papa</i>	Jefa del Banco de Germoplasma del CIP
<i>Centro Internacional de la Papa</i>	Unidad de Datos e Información del CIP
<i>Consultor Fao</i>	

Fuente: Elaboración propia a partir de los encuentros realizados en los [MINAM, 2022](#)

Para la selección de los participantes, se establecieron varios criterios:

1. Afiliación a organizaciones e instituciones relacionadas con la agrobiodiversidad.

2. Desempeño activo en roles clave dentro de sus organizaciones sociales e instituciones educativas y oficiales.
3. Un mínimo de 3 años de experiencia en su función actual, garantizando así una comprensión profunda y contextualizada de la temática abordada.
4. Participación activa o liderazgo en proyectos y procesos asociados con la agrobiodiversidad

Instrumentos

El análisis documental se realizó a partir de fichas de revisión que permitieron la identificación de tendencias, vacíos y convergencias frente la pérdida de la diversidad genética y amenazas a la seguridad alimentaria en el Perú. La información de las fichas fue contrastada posteriormente a través de la matriz de contrastación teórica y experiencial.

Para la generación de datos en el trabajo de campo, se tuvieron en cuenta varias técnicas e instrumentos. Una de ellas fue el mapa DOFA, en el que se analizan las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas asociadas a la pérdida de la agrobiodiversidad. Otra técnica fue el árbol de problemas, a partir del cual se priorizan las principales problemáticas asociadas a la pérdida de la diversidad genética y se identifican las causas y consecuencias que dificultan la seguridad alimentaria en el Perú. Las técnicas mencionadas se implementaron en el marco de la metodología taller que permitió generar un espacio de diálogo y reflexión entre los y las participantes.

Durante el proceso de obtención de información se tuvieron en cuenta consideraciones éticas como el anonimato de las personas que participaron del proceso y la confidencialidad de sus datos personales. De igual manera, se generó un ambiente de confianza que se reflejó en la socialización previa de las condiciones de la investigación, el manejo de la información y los alcances de la misma.

Análisis de resultados

Para asegurar un análisis consistente, se implementó el método de comparación constante y de saturación. Este ejercicio de triangulación de datos se realizó mediante ATLAS.ti V.23 y apoyada en una matriz de Excel, retomando la estrategia de análisis de contenido propuesta por [Strauss y Corbin \(2002\)](#), la cual permitió identificar tendencias en la información desde codificaciones abiertas, axiales y selectivas. De este ejercicio emergen los siguientes ejes categoriales (Figura 1): el primer eje se enfocó en los factores asociados con la disminución y pérdida de la sostenibilidad de la agrobiodiversidad como sistema dinámico y biocultural, en lo que tiene que ver con los Ámbitos social y organizativo de las comunidades; el

ámbito político y gubernamental; el ámbito académico e investigativo y el ámbito económico y ambiental. El segundo eje tiene que ver con los desafíos asociados a la conservación de la agrobiodiversidad.

Resultados y discusión

Factores asociados con la disminución y pérdida de la sostenibilidad de la agrobiodiversidad como sistema dinámico y biocultural.

La pérdida progresiva de la sustentabilidad sistémica de la agrobiodiversidad está asociada a varios factores que fueron identificados por el grupo de expertos. Análisis que se realiza a partir del cruce de las siguientes categorías asociadas a la agrobiodiversidad y a la sustentabilidad: factores sociales y organizativos de las comunidades; político y gubernamental; académico e investigativo y económico-ambiental. A partir de lo anterior, el proceso de análisis ha demostrado que la expansión de la agricultura intensiva y de nuevas variedades de cultivo, ha creado unas formas de producción que priorizan la explotación de los recursos a gran escala y de manera insostenible en países de la región. Lo anterior, dista de las formas de producción y conservación de los pueblos indígenas del Perú, quienes a través del tiempo han dado prioridad al sostenimiento de un ecosistema duradero y seguro para todos.

Factor social y organizativo de las comunidades

A lo largo de su historia, las poblaciones indígenas del Perú han desarrollado, como lo plantea [Vargas et al. \(2021\)](#), formas de interacción con su entorno natural y social que han permitido el establecimiento de “sistemas de complementariedad ecológica” (p. 6), desde los Andes hasta la Amazonía y la costa, como estrategia de organización económica, a través de la cual se accedía a distintos pisos ecológicos para la complementación alimentaria. No obstante, en medio de los procesos de adaptación y cambio, los pueblos de los Andes del Perú han enfrentado desafíos asociados al cambio climático como las precipitaciones, el retroceso de los glaciares y las alteraciones en los ciclos agrícolas, aspectos que ponen en riesgo la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de los territorios. Por lo tanto, estas dinámicas no pueden ser entendidas únicamente desde una visión idealizada de armonía o complementariedad en tanto que las relaciones sociales, económicas y culturales han estado marcadas por tensiones, conflictos y negociaciones constantes que han moldeado las estructuras sociales y las estrategias de aprovechamiento y adaptación al medio.

En estos territorios se han desarrollado complejos sistemas de terrazas agrícolas y canales de riego, diseñados para optimizar el uso del agua y preservar el suelo. Estos sistemas no solo mitigan los efectos de las sequías y las lluvias intensas, sino que también potencian la productividad en terrenos montañosos caracterizados

por pendientes variables en distancias cortas. Dado este contexto topográfico, los invernaderos, como propuesta exógena, no representan una solución viable, ya que requerirían adaptarse a la diversidad de pisos ecológicos, en los que se necesitan prácticas de control vertical y sistemas de complementariedad ecológica que permitan garantizar la sostenibilidad ambiental y alimentaria. Estas técnicas de diversificación de cultivos y manejo agroecológico, reducen la vulnerabilidad frente a las fluctuaciones climáticas. Estos elementos evidencian unas facultades físicas que permiten formar y expresar resiliencia fisiológica, que se manifiesta a través de trabajo físico y de actividades agrícolas vinculadas a la festividad, a la celebración, al júbilo y a la danza.

Ante la crisis económica, social, ambiental, cultural y espiritual que enfrenta la humanidad, surgen en América Latina los buenos vivires como una propuesta alternativa al modelo de desarrollo capitalista. Esta visión alternativa invita a reorientar la mirada hacia los pueblos amerindios, quienes a través de sus cosmovisiones promueven principios prácticos como la reciprocidad, el servicio comunitario, la vincularidad y una relación respetuosa con la naturaleza y sus ciclos. Estas prácticas no solo cuestionan las lógicas extractivistas y consumistas predominantes, sino que también ofrecen un marco ético para la sostenibilidad y el bienestar colectivo.

De esta manera, la vida espiritual encuentra su sustento y proyección en prácticas culturales y políticas como los rituales, las invocaciones y las ofrendas, a través de las cuales se refuerzan valores esenciales como el cuidado y la reciprocidad con la naturaleza. Estas prácticas no solo revitalizan la conexión espiritual con la Pachamama, sino que también se convierten en escenarios para la transmisión intergeneracional de conocimientos, la movilización comunitaria y la visibilización de las injusticias ambientales que afectan tanto a los territorios como a las comunidades que los habitan. En este contexto, la agroecología, desde la perspectiva de los pueblos originarios, se configura no solo como una estrategia productiva sostenible, sino también como un acto político de resistencia frente a los procesos de globalización y homogenización cultural. Este enfoque integra prácticas agrícolas respetuosas con los ecosistemas locales y, al mismo tiempo, defiende los saberes ancestrales como parte de una lucha más amplia por la autodeterminación cultural, la justicia ambiental y la soberanía alimentaria. Así, la agroecología se erige como un ejemplo vivo de cómo las cosmovisiones indígenas ofrecen alternativas integrales frente a los desafíos contemporáneos, combinando la sostenibilidad ecológica con el fortalecimiento de identidades y resistencias culturales.

Es importante mencionar que las formas comunales, territoriales y espirituales indígenas han enfrentado

presiones por la adopción de modelos agrícolas, religiosos, conocimientos y técnicas foráneas que a menudo se presentan descontextualizadas. Por ejemplo, [Vargas et al. \(2016\)](#), plantea que se imponen nuevos hábitos de consumo y prácticas agrícolas basadas en el pragmatismo y utilitarismo, tales como prácticas agrícolas intensivas; cultivo de especies comerciales con alta demanda en detrimento de variedades locales; cambio de los hábitos alimentarios; abandono de las dinámicas de transmisión de conocimientos de manera intergeneracional y de apropiación de estrategias asociadas a mecanismos tradicionales de conservación de semillas locales, las cuales se han almacenado tradicionalmente en tambos, sejes o almacenes comunitarios o familiares que permiten tener estas semillas por un promedio de 5 años, o en phinas, que es una manera de almacenar las semillas familiares a corto plazo. Estos cambios no implican necesariamente una pérdida absoluta de los sistemas tradicionales, sin embargo, si se producen movimientos significativos que tensionan elementos de la vida ancestral, ante los desafíos del presente y las demandas de las lógicas capitalistas.

Otra situación a resaltar, es el constante movimiento de los y las jóvenes del campo a la ciudad y de la ciudad al campo, lo que va configurando nuevas subjetividades y relaciones en el modo de producción comunitaria, en tanto que el modelo educativo occidental adoctrina en una economía mercantilista, que promueve otras prácticas asociadas con el desplazamiento de valores comunitarios; el fomento de actividades ilegales que generan un flujo de capital más acelerado pero que generan inestabilidad económica y social en el largo plazo; el monocultivo y el uso de fertilizantes químicos que degradan el suelo y disminuye la biodiversidad, erosión cultural y lingüística; desigualdad económica y exclusión social; dependencia de mercados externos. Así mismo, dentro de este sistema, los niños, niñas y jóvenes se ven enfrentados a un desdén de los conocimientos propios, lo que les lleva a desvalorizar y desaprender los saberes que han sido transmitidos de manera oral de generación en generación y que tradicionalmente han aportado a la preservación de los sistemas agrobiodiversos ([Taller-MINAM 2022](#)). Estas situaciones hacen que sea más difícil mantener el intercambio de saberes ancestrales y el relevo intergeneracional para la conservación de las prácticas culturales y el sostenimiento de los cultivos agrícolas.

Otra situación relevante, es que los territorios indígenas se han abierto a la influencia de actores externos, como mafias criminales, mineros, madereros, cocalleros y monocultivadores. Estos grupos suelen asentarse en comunidades alejadas o en zonas rurales de frontera, caracterizadas por su complejidad territorial al ser corredores biológicos y poseer recursos de interés global. La limitada presencia y control del Estado en estos

espacios ha permitido, como es en el caso de Perú, que fuerzas paramilitares o cuerpos privados de seguridad de empresas mineras ejerzan un control fáctico, afectando directamente las dinámicas sociales y culturales de las comunidades ([Velásquez 2020](#); [Velásquez et al. 2021](#)). En estos contextos, se reconfiguran las relaciones territoriales y sociales, lo que genera disputas que no solo implican el acceso a los recursos naturales, sino también la alteración de formas tradicionales de organización y resistencia ([Fuentes et al. 2009](#), [Coronado et al. 2017](#), [Huanca et al. 2015](#)).

Factor político y gubernamental

Se desconocen por parte de las instancias académicas y gubernamentales las capacidades y conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas ([Taller-MINAM 2022](#)), este desconocimiento lleva a una imposición de modelos agrícolas occidentales, como son los monocultivos que se basan en la homogenización del territorio. Al respecto, en el Perú en las dos últimas décadas, se han documentado como plantea [Huanca et al. \(2015\)](#), casos a escala local, de pérdida sistémica de la agrobiodiversidad, por ejemplo, de granos andinos, tuberosas y raíces nativas.

En coherencia con lo anterior, [Vandana Shiva \(2016\)](#), plantea que la agricultura globalizada a gran escala tiene graves impactos sobre el medio ambiente, lo que afecta a los pequeños agricultores y la calidad de los alimentos. Esta agricultura industrializada se centra en reemplazar la biodiversidad por mercados de alimentos modificados genéticamente, en el que hay un monopolio de semillas pensadas para la implementación de monocultivos que van en contra de la diversidad vegetal, el intercambio de semillas y de conocimientos. Esta autora resalta cómo las políticas gubernamentales y las corporaciones globales ignoran o desprecian los saberes locales, perpetuando desigualdades y afectando la soberanía alimentaria.

Otro aspecto identificado en el [Taller-MINAM \(2022\)](#), tiene que ver con la precaria actuación intersectorial para la atención de la conservación de la agrobiodiversidad, lo que genera intervenciones que no son sostenibles en el tiempo y que desconocen el enfoque intercultural dictado por el Convenio 169 de la OIT, a partir del cual se plantea que se debe tener en cuenta los derechos de los agricultores y los valores bioculturales de la comunidad campesina. De esta manera se desconocen las innovaciones biotecnológicas de los productores y de los actores vinculados a la agrobiodiversidad. En su defecto, como plantean [IPBES \(2018\)](#) y [Vargas y Huanca \(2021\)](#), prevalecen los sistemas de producción agraria promovidos por la institucionalidad desde procesos de cooptación y patrimonialismo de la agrobiodiversidad, para fines mercantilistas.

Es así como se construyen Políticas Públicas que no tienen en cuenta los derechos de las personas agricultoras y el papel que tienen en el desarrollo productivo del país. Por ende, estas políticas no son pensadas en perspectiva intercultural y en función de la protección, la conservación y la vinculación de actores claves como los pueblos indígenas y sus modelos de producción ([Taller-MINAM, 2022](#)).

Factor académico e investigativo

El desafío que tiene la academia, el Sistema Nacional de Investigación y las comunidades campesinas consiste en hacer sinergia a partir de la construcción de conocimientos de base intercultural, con miras a generar procesos conjuntos que permitan, por una parte, la sistematización y apropiación de aprendizajes frente a las experiencias exitosas de conservación de la agrobiodiversidad, y, por otro lado, la experimentación de manera conjunta y articulada de un modelo de conservación de diversidad genética y de investigación que garantice la identificación del potencial de las especies de la agrobiodiversidad amazónica y andina ([Taller-MINAM 2022](#)).

Para lograr lo anterior es necesario promover procesos dialógicos donde las comunidades campesinas, indígenas y la academia se reconozcan como sujetos activos y productores de conocimiento. Esto implica crear colaboratorios o espacios participativos que propicien la valorización, reconocimiento y articulación de saberes tradicionales con los enfoques científicos, que tengan como propósito aunar esfuerzos para resolver problemas complejos desde relaciones horizontales y de aprendizaje.

Por lo tanto, la preservación de la agrobiodiversidad requiere un enfoque integral que reconozca y respete la sabiduría ancestral de los pueblos indígenas, fomente la colaboración entre diversos campos del conocimiento y promueva el reconocimiento de los principios fundamentales de los sistemas de gestión agroambiental autóctonos. Este enfoque debe considerar la interrelación entre la ciencia indígena y la ciencia moderna, con el fin de discutir los logros no solo en términos de eficacia, eficiencia y resultados tangibles, sino también incorporar la sostenibilidad como un principio transversal, que ha sido inherente a la práctica ancestral indígena, donde la tecnología y el conocimiento están estrechamente conectados para alcanzar dicho propósito. Solo a través de un esfuerzo colectivo y una comprensión profunda de la interconexión entre la biodiversidad, la cultura y la sostenibilidad, se podría enfrentar los desafíos actuales y futuros que amenazan la riqueza de la agrobiodiversidad. Por lo tanto, este trabajo intersectorial e interdisciplinario, debe permitir un diálogo intercientífico entre la ciencia moderna y la ciencia indígena ancestral.

Factor económico y ambiental

La adopción de la economía de libre mercado en el Perú a finales del siglo XX e inicios del siglo XXI, trajo consigo cambios en las dinámicas del mercado y en las relaciones de poder. Por un lado, como plantea [Huanca, et al. \(2015\)](#), provocó una subvaloración inicial de los productos ancestrales, y una posterior sobrevaloración de los mismos, a raíz de la demanda internacional que promovió la masiva producción de solo algunas especies y variedades, tales como, quinua, paprica, alcachofa y espárragos ([Huanca et al. 2015](#)), y el uso excesivo de agroquímicos. Esta situación generó disminución en la producción de otras especies y variedades nativas cultivadas en comunidades por siglos en el proceso de su evolución.

Teniendo en cuenta la interdependencia de los ecosistemas, es fundamental considerar la preservación de la fauna doméstica, frente a la cual advertía la [FAO \(2000\)](#) que el 20% de las razas de animales domésticos y de granja están en riesgo de extinguirse, con “la desaparición de una raza cada mes” (p. 1). En relación a este tema, el informe difundido en 2019 por la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) resalta que alrededor de un millón de especies de plantas y animales están en peligro de extinción. Esto se atribuye, entre otras causas, a la degradación del suelo causada por prácticas agrícolas inadecuadas y a la expansión e intensificación de los métodos de producción utilizados en la agricultura ([IPBES 2019](#)). En este sentido, la capacidad presente y futura del mundo rural para alimentar y reforzar la resistencia al cambio climático de una población en crecimiento depende de las buenas prácticas de conservación ([Córdova-Aguilar 2022](#)).

Son escasos los estudios referentes a la proporción y niveles de riesgo de pérdida de la diversidad genética de la fauna doméstica. En el Perú existen algunos trabajos como el de [Rivas et al. \(2007\)](#), sobre el riesgo de extinción del bovino criollo peruano (*Bostaurus*) y estudios como el de [Salas \(2015\)](#) y [Beltrán Farfán \(2021\)](#), quienes hablan sobre el riesgo de extinción de la *alpaca suri*. Otras especies en riesgo según [Bernal \(2015\)](#), son las vicuñas y el tapir de montaña según. Por otro lado, Perú ocupa el segundo lugar a nivel mundial en cuanto al número de especies de aves y el primero en especies endémicas. Según lo señalado por [Cossios y Maffei \(2021\)](#), así como en el Decreto Supremo N° 013-2019-MINAM, en los últimos siglos se ha registrado la desaparición de numerosas especies animales debido a factores como el crecimiento demográfico y la explotación desproporcionada de los recursos naturales, entre otros.

También se encuentra riesgo de extinción silenciosa de al menos el 90% de las variedades de frutas y verduras ([SISS](#)

[2013](#)); riesgo de pérdida de variedades de algodón nativo de color en la costa norte del Perú y pérdida de diversidad genética ([Serquen y Iglesias 2019](#)). El incremento de la degradación de los agroecosistemas y ecosistemas circundantes de la agrobiodiversidad, se dan también debido al uso del suelo agrícola, al aumento de factores ambientales extremos por el cambio climático y a la disminución de la diversidad del suelo.

Otro de los elementos que se destaca en el Taller-MINAM, es la escasa vinculación del mercado convencional con la agrobiodiversidad, lo que limita la apropiación de mecanismos de retribución para hacer uso sostenible del suelo y los productos andinos. Esta desarticulación limita el conocimiento sobre innovaciones biotecnológicas por parte de los productores y de los actores vinculados en la producción agrícola, lo que dificulta la gestión sostenible de recursos orgánicos para la conservación de la agrobiodiversidad, y para la innovación de prácticas que ayuden a mejorar la fertilidad de los suelos ([Taller-MINAM 2022](#)).

Existe un incremento de la degradación de los agroecosistemas y ecosistemas circundantes de la agrobiodiversidad, debido al modelo de economía extractivista que ha incidido en el cambio climático y en el aumento de riesgo de desastres naturales y de contaminación ambiental. En esta lógica, el antropocentrismo es una práctica que se refleja en el consumismo exacerbado, en la ampliación de las fronteras agrícolas, el sobrepastoreo, la deforestación y en el cambio de uso del suelo agrícola.

En resumen, se observan cambios que están desestabilizando el sistema de producción en áreas con una rica diversidad agrícola, según lo planteado por [IPBES \(2019\)](#). Estos cambios incluyen el desequilibrio en los nutrientes del suelo, la creciente comercialización y la disminución del trabajo comunitario, la tensión entre dinámicas colectivas e individuales, el aumento del trabajo agrícola entre las mujeres, la renuncia al intercambio tradicional de semillas, la disminución de la resiliencia en los sistemas agrícolas y alimentarios, la pérdida de diversidad genética a nivel mundial y de especies agroforestales en la Amazonía, así como el deterioro de sistemas de terrazas y la pérdida de prácticas tradicionales de manejo de la producción.

Desafíos asociados a la conservación de la agrobiodiversidad

La pérdida de la agrobiodiversidad en el Perú está arraigada en una historia que se remonta a la colonización de los pueblos indígenas, iniciada con la invasión europea. Este proceso estuvo marcado por la imposición de la visión cristiana de la vida y la naturaleza, promovida por la Iglesia católica durante la época colonial, lo que

subordinó las prácticas indígenas. Sin embargo, los pueblos indígenas encontraron en el sincretismo una estrategia de resistencia. A través de esta adaptación creativa, lograron preservar sistemas de vida tradicionales, proteger la diversidad de especies y mantener vivos los conocimientos locales, evitando así su extinción. En la actualidad, la riqueza de saberes indígenas en el Perú sigue siendo un recurso invaluable. Por ello, es imprescindible asumir retos desde distintos sectores para garantizar la valorización, protección y fortalecimiento de estos conocimientos en un contexto de sostenibilidad y respeto cultural.

Por un lado, es necesario implementar políticas intersectoriales que aseguren la sostenibilidad en la conservación de la agrobiodiversidad, promoviendo la diversificación de las actividades económicas y sociales de manera práctica, y fomentando el desarrollo rural integrado para abordar las altas tasas de desigualdad en las áreas rurales, como sugieren [Rodríguez y Mesa \(2016\)](#). El desafío tanto para la academia como para el sistema nacional de investigación y las comunidades campesinas radica en establecer una colaboración efectiva para construir conocimientos basados en enfoques interculturales.

Es esencial garantizar la conservación de los conocimientos tradicionales asociados a los cultivos nativos, sus usos y cuidado de las especies, la cual se da a partir de la adaptación y mejoramiento permanente de las semillas. Teniendo en cuenta lo anterior, es necesaria la participación de diferentes actores oficiales, académicos y comunitarios, para que contribuyan al cuidado, selección, almacenamiento y resiembra, de las semillas nativas, con el propósito que estas logren una adaptación a las nuevas condiciones climáticas.

Es importante considerar, que, hasta el momento, no se han establecido categorías ni criterios a nivel internacional ni nacional, para variedades y razas cultivadas, una herramienta que sería sumamente útil para orientar políticas, programas y recursos públicos que promuevan la diversidad genética y que ayude a priorizar las variedades y razas en riesgo, de acuerdo con criterios objetivos. Una estrategia para ello es orientar recursos públicos de los países para retribuir a las familias campesinas por el servicio ecosistémico de conservación de la agrobiodiversidad. Aunque existen proyectos que buscan conservar especies únicas, actualmente no se cuenta con una Lista Roja Nacional de variedades y razas en peligro que permita calcular la “brecha” de conservación del patrimonio genético cultivado, tal como lo exige el Ministerio de Economía y Finanzas del Perú.

Es necesaria la participación de conocedores y representantes de las comunidades, de la academia, de las

organizaciones no gubernamentales y de la institucionalidad oficial, para que trabajen colectivamente en el reconocimiento de oportunidades y aspectos que favorezcan y potencien los procesos de conservación desde: políticas y normas para la agrobiodiversidad; el financiamiento de proyectos a nivel internacional; el desarrollo de conocimientos científicos para la conservación de la agrobiodiversidad; el interés por la cultura ambiental; la existencia de una cultura agro-céntrica; una cosmovisión indígena (ley natural); la proactividad de los nuevos líderes y técnicos; la integración de tecnologías y estrategias indígenas y modernas disponibles y el posicionamiento de servicios y productos indígenas en el mercado global, desde miradas integradoras y holísticas que favorezcan el bienestar social y económico de la población indígena.

Conclusiones

El desafío global en torno a la agrobiodiversidad radica en la pérdida acelerada de diversidad genética de cultivos y especies, impulsada por la agricultura industrial, el cambio climático y la homogeneización de las dietas, lo que amenaza la seguridad alimentaria y la resiliencia agrícola. Este fenómeno, vinculado a la erosión de conocimientos tradicionales, políticas que privilegian monocultivos y cadenas globalizadas, y el acceso desigual a recursos, refleja una crisis sistémica con raíces sociales, políticas, económicas y ambientales. En un mundo interconectado, preservar la agrobiodiversidad y garantizar sistemas alimentarios sostenibles es una necesidad urgente para enfrentar desafíos comunes que trascienden fronteras y culturas.

Los modelos de producción intensiva y la adopción de variedades de cultivo modernas, si bien pueden ofrecer beneficios a corto plazo, a menudo sacrifican la sustentabilidad a largo plazo en aras del rendimiento y la eficiencia. Esta perspectiva contrasta notablemente con las prácticas de conservación y gestión tradicionales arraigadas en las comunidades indígenas a lo largo de milenios. La complementariedad agroecológica, los intercambios económicos y culturales entre distintos grupos, y la transmisión intergeneracional de conocimientos representan pilares fundamentales de sistemas de producción que han demostrado ser sostenibles a lo largo del tiempo.

Sin embargo, estos sistemas tradicionales se enfrentan a amenazas crecientes. La migración de jóvenes a entornos urbanos, la influencia de grupos no indígenas y la falta de reconocimiento de los conocimientos ancestrales por parte de las autoridades gubernamentales y académicas contribuyen a la erosión de la agrobiodiversidad y de las prácticas agrícolas tradicionales. Además, la falta de integración entre el mercado convencional y la agrobiodiversidad impide la valoración adecuada de los

productos indígenas y limita la gestión sostenible de recursos orgánicos.

Ante estos desafíos, es imperativo adoptar un enfoque integral que reconozca y respete la sabiduría ancestral, fomente la colaboración entre diferentes campos del conocimiento y promueva la restauración de sistemas de gestión agroambiental autóctonos. La implementación de políticas intersectoriales que promuevan la sostenibilidad, el desarrollo de conocimientos científicos interculturales y la valoración de los productos indígenas en el mercado global son pasos fundamentales en esta dirección. La conservación de la agrobiodiversidad es esencial para garantizar la seguridad alimentaria, promover un desarrollo sostenible y equitativo, proteger la diversidad cultural y preservar el equilibrio de los ecosistemas terrestres.

Solo a través de un esfuerzo colectivo y una comprensión profunda de la interconexión entre la biodiversidad, la cultura y la sostenibilidad podemos enfrentar con éxito los desafíos actuales y futuros que amenazan esta riqueza natural. Es nuestra responsabilidad actuar con determinación y compromiso para proteger estos valiosos recursos en beneficio de todos. En el Perú, esto implica la implementación de políticas intersectoriales que valoren los conocimientos y prácticas tradicionales, así como la colaboración entre diferentes actores para generar y aplicar conocimientos interculturales. La preservación de la agrobiodiversidad no solo beneficia a la humanidad, sino que también es fundamental para salvaguardar la salud y el equilibrio de los ecosistemas, asegurando un futuro sostenible para las generaciones venideras.

Referencias

- Altieri, M. A. y Nicholls C. I. 2009 Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas. *Leisa. Revista de Agroecología*. <https://www.biopasos.com/biblioteca/CC%20y%20agricultura%20campesina%20impactos%20y%20respuestas%20adaptativas.pdf>
- Beltrán Farfán, D. F. 2021. Estimación de la viabilidad poblacional de Rhea Pennata suri, en el sur del Perú. [Tesis maestría, Universidad Nacional Del Altiplano]. Repositorio Institucional Universidad Nacional Del Altiplano. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/18342>
- Berkes, F. 2018. *Sacred Ecology*. Routledge. file:///C:/Users/Dell/Downloads/9781315114644_preview.pdf
- Bernal Rincón, L. A. 2015. El tapir de montaña, análisis de riesgo y estrategias para la conservación de una especie en peligro de extinción. [Tesis de Maestría Pontificia Universidad Javeriana] Repositorio Pontificia Universidad Javeriana <https://repositorio.javeriana.edu.co/handle/10554/16851>
- Canahua, A., Casafranca, J., Cárdenas, M., Dela Cruz, M. y Huamani, W. 2016. *La agricultura andina, Perú: como patrimonio agrícola mundial*. Ponencia Forum China.
- Córdova-Aguilar, H. 2022. Agricultura y cambio climático. Impactos en los subsistemas de subsistencia en los Andes centrales del Perú. *Anuario Latinoamericano-Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales*, 12(1), 121-140.
- Coronado, A. C. M., Herrera, M. A. C., y Coronado, Y. M. 2017. Caracterización de la diversidad genética de una colección de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd). *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial: BSAA*, 15(2), 49-56. <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/562>
- Corral-Verdugo, V., & Pinheiro, J. 2004. Aproximaciones al estudio de la conducta sustentable. *Medio ambiente y comportamiento humano*, 5(1), 1-26. https://mach.webs.ull.es/PDFS/Vol5_1y2/VOL_5_1y2_a.pdf
- Cossios, E. Daniel, & Maffei, Leonardo. 2021. Deficiencias en la categorización y necesidades de investigación en especies amenazadas: un análisis de los vertebrados y plantas del departamento de Loreto, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 28(spe), e21967. Epub 30 de diciembre de 2021. <https://dx.doi.org/10.15381/rpb.v28iespecial.21967>
- Da Silva Araujo, L. 2021. Prácticas cotidianas agroecológicas hacia el sumak kawsay. Buen vivir en el territorio del pueblo Kayambi-Cayambe, Ecuador. En K. Bidaseca & P. Vommaro. (Coords.), *Agroecología en los sistemas Andinos* (pp. 85-136). La Fundación McNknight y Clacso. <https://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/bitstream/CLACSO/24612/1/Agroecologia-sistemas-andinos.pdf>
- FAO 2000. Cada semana se pierden dos razas de animales domésticos un nuevo informe lanza la alarma: 1.350 razas en peligro de extinción. *Comunicados de prensa de la FAO* <http://www.waternunc.com/esp/fao16sp.htm>
- Fuentes, F. F., Maughan, P. J., & Jellen, E. N. 2009. Diversidad genética y recursos genéticos para el mejoramiento de la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Revista geográfica de Valparaíso*, 42, 20-33. https://www.pucv.cl/uuaa/site/docs/20180316/2018031617222/42_3.pdf
- Ghiso, A. & Tabares-Ochoa, C. M. 2011. Reflexividad dialógica en el estudio de jóvenes y prácticas políticas. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 1(9), pp. 129 - 140.
- Giddens, A. 1997. *Las nuevas reglas del método sociológico*. Amorrortu.
- Goetz, A., Hussein, H., y Thiel, A. 2023. Polycentric governance and agroecological practices in the MENA region: insights from Lebanon, Morocco and Tunisia. *International Journal of Water Resources Development*, 1-16. <https://doi.org/10.1080/07900627.2023.2260902>
- Huanca, Dani E. Vargas, Boada, Marti, Araca, Lenny, Vargas, Wilber, & Vargas, Roger. 2015. Agrobiodiversidad y economía de la quinua (*Chenopodium quinoa*) en comunidades aymaras de la cuenca del Titicaca. *Idesia (Arica)*, 33(4), 81-87. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292015000400011>
- Rice, J., Seixas, C. S., Zaccagnini, M. E., Bedoya-Gaitán, M., y Valderrama N. 2018. *The regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for the Americas*. IPBES. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3236252>
- Decreto Supremo N° 013-2019-MINAM- Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30754, Ley Marco sobre

Cambio Climático

- Díaz S., Settele J., Brondízio E.S., Ngo H. T., Guèze M., Agard J., Arneth A., Balvanera P., Brauman K. A., Butchart S. H. M., Chan K. M. A., Garibaldi L. A., Ichii K., J. Subramanian Liu, S. M., Midgley G. F., Miloslavich P., Molnár Z., Obura D., Pfaff A... Zayas C. N. (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES. https://www.ipbes.net/sites/default/files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_es.pdf
- Leff, E. 2008. *Discursos sustentables*. Siglo xxi.
- Minam [Ministerio del Ambiente]. (2022, mayo 24). Problema, causas y efectos relacionados con la conservación de la diversidad genética, con énfasis en la agrobiodiversidad. Taller virtual.
- Morón, C. 1998. Importancia de los cultivos andinos en la seguridad alimentaria y nutrición. En A. Mujica Sanchez, J. Izquierdo, J. P. Marathe, C. Morón, S. E. Jacobsen. *Memorias de la Reunión Técnica y Taller-MINAM de Formulación de Proyecto Regional sobre Producción y Nutrición Humana en Base a Cultivos Andinos*. (pp. 31-53). FAO, Centro Internacional de la Papa, Universidad Nacional del Altiplano, Universidad Nacional de San Agustín. Lima, Perú. https://books.google.com.co/books?id=u_1DjqZbv-gC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Ostrom, E. 1990. Governing the commons. The evolution of institutions for collective action. *Political Economy of Institutions and Decisions*. file:///C:/Users/Dell/Downloads/Elinor_Ostrom_Governing_the_Commons_The.pdf
- Parra Lara, H., Trujillo, C. H., y Ospina L., R. 2011. Arquitectura y urbanismo bioclimático: presente y futuro para el hábitat del hombre contemporáneo. *Scientia Et Technica*, 3(46), 236-240. <https://doi.org/10.22517/23447214.239>
- Profonape. 2021. *Términos de referencia*. <https://profonape.org.pe/wp-content/uploads/2021/07/02.-TdR-CONV-P079-2021-031.pdf>
- Rivas, E., Velí, E., Aquino, Y., Rivas, V., Pastor, S., & Estrada, R. 2007. Acciones para la caracterización y conservación del bovino criollo peruano (*Bos taurus*). *Animal Genetic Resources/Recursos genéticos animales/Recursos genéticos animales*, 40, 33-42. Doi:10.1017/S1014233900002170
- Rodríguez, A. G. y Mesa L. E. 2016. Agrobiodiversidad, agricultura familiar y cambio climático. Cepal, FAO y Cooperación Regional Francesa. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/bc66a056-3921-4e92-b7a6-65d47a8faa48/content>
- Rosset, P.M. y Altieri, M.A. 2017. Agroecology. *Agrarian Change and peasant studies series*. Practical action publishing. https://www.researchgate.net/publication/336445239_Agroecology_Science_and_Politics#fullTextFileContent
- Salas, E. 2015. La alpaca suri, de la extinción a la conservación de la biodiversidad de colores y la importancia de la bioartesanía textil en el distrito de Nuñoa (Melgar-Puno). *Revista de Investigaciones Altoandinas-Journal of High Andean Research*, 17(3), 291-300.
- Serquen-Lopez, L. M., & Iglesias-Osores, S. 2019. Caracterización molecular de las variedades de algodón nativo de color en la costa norte del Perú. *Scientia Agropecuaria*, 10(2), 167-168.
- SHIVA, V. 2016. *Stolen Harvest: The Hijacking of the Global Food Supply*. University Press of Kentucky. <https://doi.org/10.2307/j.ctt19dzdd6>
- SISS, E., CIE, L. (2013, agosto 19). Servicio de información sobre sensibilidad química múltiple y salud ambiental. Sensibilidad Química Múltiple.org. <https://www.sensibilidadquimicamultiple.org/2013/08/ocas-o-diversidad-de-especies.html>
- Strauss, A. L. & Corbin, J. 2002. *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundada (1. ed.)*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.
- Vargas Huanca, D. E. 2017. *Sistema de conocimientos aymaras para la sostenibilidad de la agrobiodiversidad y protección ambiental en un contexto de crisis global*. [Tesis Doctoral Universitat Autònoma de Barcelona]. Repositorio Institucional Universitat Autònoma de Barcelona <https://www.tdx.cat/handle/10803/455002>
- Vargas Huanca, D. E. y Huanca Quispe, J. 2021. Sistema de defensa de la agrobiodiversidad ante heladas agronómicas en ecosistemas de montaña. En K. Bidasca & P. Vommaro. (Coords.), *Agroecología en los sistemas Andinos* (pp. 137-165). La Fundación McNknight y Clacso. <https://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/bitstream/CLACSO/24612/1/Agroecologia-sistemas-andinos.pdf>
- Vargas-Huanca, D., Boada Junca, M., Araca Quispe, L., Vargas, W., & Vargas, R. 2016. Sostenibilidad de modos ancestrales de producción agrícola en el Perú: ¿conservar o sustituir? *Mundo agrario*, 17(35), 1-9. <http://www.scielo.org.ar/pdf/magr/v17n35/v17n35a13.pdf>
- Vasco, C. E. 1985. *Tres Estilos de Trabajo en las Ciencias Sociales*. Universidad Nacional de Colombia
- Velásquez Velásquez A. M., Acevedo Valencia J. M., Castaño Torres E. 2021. Mujer migrante centroamericana: Eslabón de la economía política del poder en Ocosingo. En: J. D. Betancur Arias, J. D., y J. Martínez-Gómez (Comps.). *Violencias basadas en género: la otra tragedia de Colombia*. Indagaciones. (pp. 67-90). Fondo Editorial Universidad Católica Luis Amigó. https://www.funlam.edu.co/uploads/fondoeditorial/715_Violencias_basadas_en_genero_la_otra_tragedia_de_Colombia_Indagaciones.pdf
- Velásquez, A. M. 2020. Disputa territorial y reconfiguración de dinámicas sociales en los márgenes del Estado. En G. García Lara; O. Cruz Pérez (Eds). *Sujetos y contextos de las violencias en América Latina*. Aportes teóricos y evidencias empíricas. (pp. 63-70). Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas y Editorial Grañen Porrúa.

Dani Eduardo Vargas Huanca

Estudiante del Doctorado en Educación y Estudios Sociales del Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria, Medellín, Colombia.

Grupo de Investigación Observatorios.

ORCID: 0000-0001-9478-750X

Ángela María Velásquez Velásquez

Doctora en Antropología Social. Docente del Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria, Medellín, Colombia.

Grupo de Investigación Observatos.

ORCID: 0000-0003-4583-5709

Mayra Alejandra Fajardo Gómez

Doctora en Estudios del Desarrollo Global, Docente del Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria, Medellín, Colombia.

Tejiendo sostenibilidad agrobiodiversidad Perú

<https://doi.org/10.54588/cc.2024v29n2a8>

Vargas-Huanca et al.

Grupo de Investigación Observatos.

ORCID: 0000-0002-9757-0485

Tejiendo la sostenibilidad: desafíos y oportunidades para la agrobiodiversidad en el Perú.

Citación del artículo: Vargas-Huanca, D. E, Velásquez, A. M. & Fajardo, M. A. 2024. Tejiendo la sostenibilidad: desafíos y oportunidades para la agrobiodiversidad en el Perú. *Conservación Colombiana*, 29(2), 120-132 pp. <https://doi.org/10.54588/cc.2024v29n2a8>.

Nota corta

Notable registro del Colibrí de las Zamarras de Munchique (*Eriocnemis mirabilis*) en el PNN Farallones de Cali, Valle del Cauca, Colombia

*Notheworthy record of the Colorful Puffleg (*Eriocnemis mirabilis*) in the PNN Farallones de Cali, Cauca Valley, Colombia*

Oswaldo Suárez González, Alex Cortes-Diago¹, Andrea Borrero-Alvarez¹
oswaldosg490@gmail.com, acortes@proaves.org, aborrero@proaves.org

Fecha de recepción: 15/11/2024

Fecha de aceptación: 29/11/2024

Resumen

El 17 de diciembre del año 2023, Oswaldo Suárez, un líder ambiental que habita en el Parque Nacional Natural Farallones de Cali, realiza una notable observación de *Eriocnemis mirabilis* en la Vereda Peñas Blancas en zona rural de Cali, el cual es subido a la plataforma de eBird acompañado de tres fotografías de la especie. La especie actualmente está categorizada como EN PELIGRO (EN), bajo los criterios B1ab(iii,v)+2ab(iii,v).

Palabras clave: *Eriocnemis mirabilis*, Farallones de Cali, especie endémica, especie amenazada, Distribución.

Abstract

On December 17, 2023, Oswaldo Suarez, an environmental leader who lives in the Farallones de Cali National Natural Park, made a remarkable observation of *Eriocnemis mirabilis* in the Peñas Blancas Vereda in rural Cali, which is uploaded to the eBird platform accompanied by three photographs of the species. The species is currently categorized as ENDANGERED (EN), under criteria B1ab(iii,v)+2ab(iii,v).

Keywords: *Eriocnemis mirabilis*, Farallones de Cali, endemic species, threatened species, Distribution.

Eriocnemis mirabilis (Colibrí de las Zamarras de Munchique, Colorful Puffleg), es el ave ícono del Parque Nacional Natural (PNN) Munchique (Figura 2); un hermosísimo y colorido colibrí, endémico de Colombia, con distribución en la vertiente occidental, al sur de la Cordillera Occidental (EBA 041 Chocó), entre las cotas altitudinales 2200 y 2800 msnm (Negret 1994, IUCN 2024).

La especie fue descubierta por Klell von Sneider y descrita en 1967 por Meyer de Schauensee, (Meyer de Schauensee 1967); la localidad tipo se ubica en el sector norte del PNN Munchique (sector La Romelia), sobre el Cerro Charguayaco, en el sitio denominado El Planchón (02°41'N 76°54'O), a 2200 msnm, vertiente del Pacífico de los Andes occidentales en el departamento del Cauca (Figura 1). Esta especie permaneció por 30 años sin tener registros, se conocía a partir de cuatro especímenes recolectados en 1967 y dos observaciones dudosas (Birdlife International 2024), hasta que, en 1999, la registran nuevamente muy cerca de la localidad tipo (Mazariegos & Salaman 1999).

En 2003 fue capturado un espécimen de *E. mirabilis* en la Reserva Natural de Aves Mirabilis Swarovski, de la

Fundación ProAves, a 20,5 km al sur de la localidad tipo (Figura 1), cerca de los límites del sector 20 de Julio del PNN Munchique en un rango altitudinal entre 2300 m y 2450 m (López et al. 2008b).

En 2005 se registró esta especie a 62 km al sur de la localidad tipo en la Serranía del Pinche en nacimientos del río Micay, sobre la Cordillera Occidental, en la reserva de la Fundación ProAves Zamarrito del Pinche (Cortes-Diago et al. 2007), posteriormente se siguen haciendo observaciones a lo largo de esta serranía y el sitio se declara como Reserva Forestal Protectora (RFP) Serranía del Pinche (Paz et al. 2018) (Figura 1).

El 17 de diciembre del año 2023 Oswaldo Suárez hizo un notable registro de la especie a 2675 msnm., cerca de la Reserva Natural de su propiedad “Verde Plata” ubicada en la Vereda Peñas Blancas en zona rural de Cali, lo que se constituye como el primer registro en el Valle del Cauca, en el PNN Farallones de Cali a 86 km al norte de la localidad tipo (Figuras 1 y 2). Al parecer las poblaciones de *E. mirabilis* presentan variaciones estacionales, posiblemente relacionadas con tiempos de floración (López et al. 2008a).

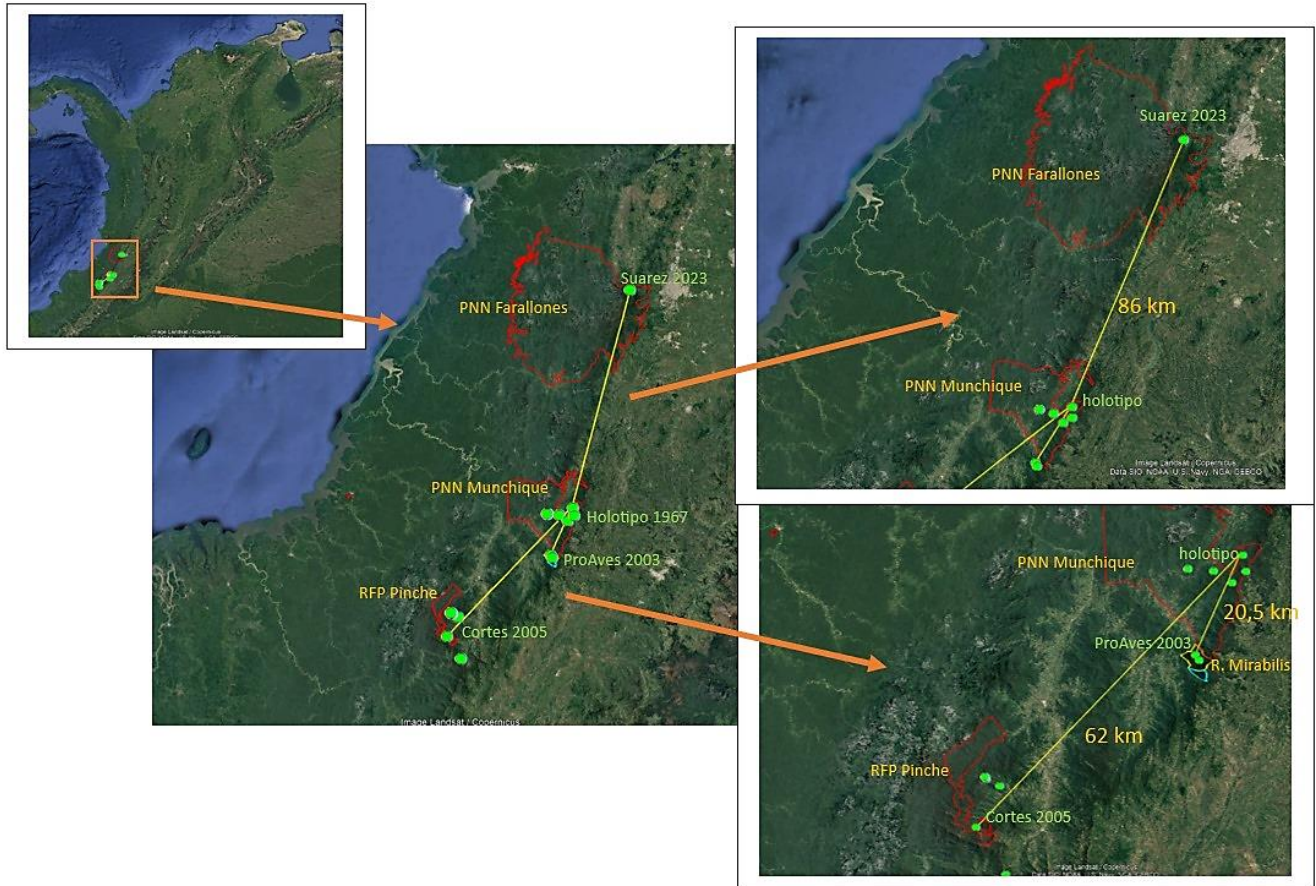


Figura 1. Localidades con registros de *Eriocnemis mirabilis*



Figura 2. A. Individuo registrado en PNN Farallones de Cali (Foto: Oswaldo Suárez). B. Individuo registrado en PNN Munchique (Foto: Nigel Voaden. eBird <https://ebird.org/checklist/S23077021>).



Figura 3. Perfil altitudinal de las áreas con registro de *Eriocnemis mirabilis*.

Las áreas de registros de la especie están separadas 184 km., en línea recta y 249 km., siguiendo los filos de las de las montañas desde la Serranía del Pinche hasta el PNN Farallones de Cali y están separadas por tres grandes cañones de los ríos Micay, Huisito y Mechengue, como se observa en la figura 3, observando que a lo largo de estas áreas existe una buena presencia de habitats disponibles de pequeños fragmentos de bosque montano para la especie. Parece que la especie ocurre únicamente por encima de los 2200 msnm, ya que en estudios con redes de niebla en sitios de menor elevación en la región de Munchique (1400-2200 msnm), no se ha encontrado (Donegan & Dávalos 1999, Donegan et al. 2002). En elevaciones superiores a los 2200 m en esta región, se caracteriza por una muy alta humedad, ocasionada por una permanente lluvia horizontal; otras especies de aves endémicas están también restringidas a esta elevación, p.ej. *Henicorhina negreti* (Salaman et al. 2003).

Eriocnemis mirabilis fue categorizada en el 2002 como CRITICAMENTE Amenazada (CR), bajo los criterios B1ab(i, ii, iv)+2ab(i, ii, iv), (Salaman et al. 2002). Actualmente se encuentra como EN PELIGRO (EN) bajo los criterios B1ab(iii,v)+2ab(iii,v) (BirdLife International 2024). Con esta nueva localidad el área de ocupación (AOO) es de 48 km² y el Área de Extensión de presencia (EOO) es de 2.298.272 km² (Figura 4), lo cual la mantiene dentro de la categoría de EN PELIGRO de extinción ya que su EOO es menor de 5.000 km² y su AOO es menor de 500 km² y porque su extensión de presencia (EOO) y área de ocupación (AOO), siguen disminuyendo a pesar de la existencia de áreas de conservación al interior del territorio de ocupación de la especie (criterios i, ii).

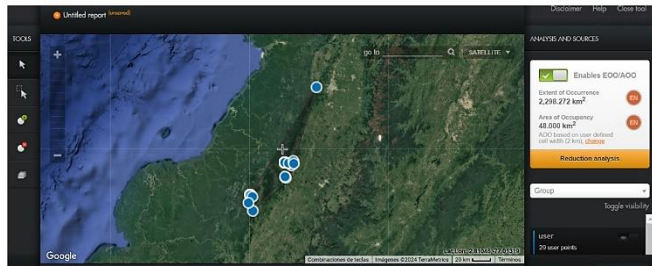


Figura 4. Determinación de categoría de amenaza de *Eriocnemis mirabilis* con GeoCat (Bachman & Moat 2012).

Agradecimientos

Gracias a Thomas Donegan por sus comentarios sobre el manuscrito y a Nigel Voaden por facilitar registro fotográfico de la especie, para esta publicación.

Referencias

- Bachman, S. y Moat, J. 2012. GeoCAT an open source tool for rapid Red List assessments. <http://geocat.kew.org> (consultado noviembre de 2024)
- BirdLife International. 2024. Species factsheet: Colorful Puffleg *Eriocnemis mirabilis*. Downloaded from <https://datazone.birdlife.org/species/factsheet/colorful-puffleg-eriocnemis-mirabilis> on 22/11/2024.
- Cortés-Diago, A., Ortega, L. A., Mazariegos-Hurtado, L. & W. André-A. 2007. A New Species of *Eriocnemis* (Trochilidae) from Southwest Colombia. *Ornitología Neotropical*. 18(2): 161-170
- Donegan, T.M. & Dávalos, L.M. 1999. Ornithological observations from Reserva Natural Tambito, Cauca, south-west Colombia. *Cotinga* 12: 48–55.
- Donegan T. M., Salaman P. G. W., Cuervo A. M., Luna, J. C. & Cortes, A. 2002. Recent records from Tambito Nature Reserve and Munchique National Park, south-west Colombia. *Cotinga* 17: 77. 6.
- eBird. 2024. 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: 22 Nov 2024). <https://ebird.org/checklist/S23077021>.
- IUCN 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. www.iucnredlist.org
- López, J. P., González-Rojas, M. F., Gómez, L. G., Ayerbe, F., y Ramírez, M. B., 2008a. Evaluación del estado poblacional del Paramero de Munchique (*Eriocnemis mirabilis*), como una iniciativa para su conservación. P. 23. Informe Técnico presentado a Becas Iniciativa para Especies Amenazadas (IEA), Popayán.
- López, J. P., Páez, C. A., Sandoval, J. V., y Salaman, P., 2008b. Una segunda localidad para *Eriocnemis mirabilis* en la Cordillera Occidental de Colombia. *Cotinga* 29, 169-171.
- Mazariegos, L. A. & Salaman, P. G. W. 1999. Rediscovery of the Colourful Puffleg *Eriocnemis mirabilis*. *Cotinga* 11:34–38.
- Meyer de Schauensee, R. 1967. *Eriocnemis mirabilis* a new species of hummingbird from Colombia. *Not. Naturae* 402:1-2.
- Negret, A. J. 1994. Lista de aves registradas en el Parque Nacional Munchique, Cauca. *Novedades Colombianas, Nueva Época* 6: 69–84.

- Paz-B, L.P., Ortega, L. A., Bolaños, Sánchez, J. A., Cortes-Diago, A., Angulo-Ortiz, D. F., Diago, L. N., Bolaños, D., Trujillo, J. J., Hoyos, J., Rodríguez, J. C. 2018. Documento justificatorio para la realindación para ampliación de la RFPR Serranía del Pinche (Argelia-Cauca). Proyecto “Planificación del manejo y recuperación de especies, en la Serranía del Pinche, área clave de biodiversidad para Colombia”. Acuerdo de Donación Conservación InternacionalFundación Ecohabitats-Fondo de Alianzas para Ecosistemas Críticos (CEPF). 2017- 2018. https://fundacionecohabitats.org/wp-content/uploads/28_01_2019_-DOCUMENTO-JUSTIFICATORIO-AMPLIACION-RFPR-SERRANIA-PINCHE-CEPF.pdf
- Salaman, P., Mazariegos, L., Olives, M. de M., y Renjifo, L. M., 2002. *Eriocnemis mirabilis*, en: Renjifo, L. M., Franco-Maya, A. M., AmayaEspinel, J. D., Kattan, G., y López-Lanús, B. (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.
- Salaman, P., Coopmans, P., Donegan, T.M., Mulligan, M., Cortés, A., Hilty, S.L. & Ortega, L.A. 2003. A new species of

Registro de *Eriocnemis mirabilis*

<https://doi.org/10.54588/cc.2024v29n2a9>

Suárez-González et al.

Wood-Wren (Troglodytidae: Henicorhina) from the western Andes of Colombia. *Ornitología Colombiana* 1: 4-21.

Oswaldo Suárez González

Alex Cortes-Diago

Fundación ProAves, Rionegro, Colombia.

ORCID: 0000-0002-3202-8505

Andrea Borrero-Alvarez

Fundación ProAves, Rionegro, Colombia.

ORCID: 0000-0001-6902-1908.

Notable registro del Colibrí de las Zamarras de Munchique (*Eriocnemis mirabilis*) en el PNN Farallones de Cali, Valle del Cauca, Colombia.

Citación del artículo: Suárez-González, O., Cortes-Diago, A. & Borrero-Alvarez, A. 2024. Notable registro del Colibrí de las Zamarras de Munchique (*Eriocnemis mirabilis*) en el PNN Farallones de Cali, Valle del Cauca, Colombia. *Conservación Colombiana*, 29(2), 133-136pp. <https://doi.org/10.54588/cc.2024v29n2a9>.



Fundación ProAves

Centro Comercial Llanogrande, Ciudadela Local 106
Rionegro, Antioquia, Colombia

Tel: +57 - 604 - 4089776

Email: editor@proaves.org



@ProAvesColombia



@FundacionProAves



@ProAvesCol

WWW.PROAVES.ORG