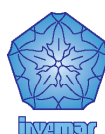


# BIOTA COLOMBIANA

ISSN 0124-5376  
DOI 10.21068/c001

Volumen 17 · Suplemento 2 - Páramos · Julio de 2016



**Biota Colombiana** es una revista científica, periódica-semestral, que publica artículos originales y ensayos sobre la biodiversidad de la región neotropical, con énfasis en Colombia y países vecinos, arbitrados mínimo por dos evaluadores externos y uno interno. Incluye temas relativos a botánica, zoología, ecología, biología, limnología, pesquerías, conservación, manejo de recursos y uso de la biodiversidad. El envío de un manuscrito implica la declaración explícita por parte del (los) autor (es) de que este no ha sido previamente publicado, ni aceptado para su publicación en otra revista u otro órgano de difusión científica. El proceso de arbitraje tiene una duración mínima de tres a cuatro meses a partir de la recepción del artículo por parte de *Biota Colombiana*. Todas las contribuciones son de la entera responsabilidad de sus autores y no del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, ni de la revista o sus editores.

**Biota Colombiana** incluye, además, las secciones de Artículos de datos (*Data papers*), Notas y Comentarios, Reseñas y Novedades Bibliográficas, donde se pueden hacer actualizaciones o comentarios sobre artículos ya publicados, o bien divulgar información de interés general como la aparición de publicaciones, catálogos o monografías que incluyan algún tema sobre la biodiversidad neotropical.

**Biota colombiana** is a scientific journal, published every six months period, evaluated by external reviewers which publish original articles and essays of biodiversity in the neotropics, with emphasis on Colombia and neighboring countries. It includes topics related to botany, zoology, ecology, biology, limnology, fisheries, conservation, natural resources management and use of biological diversity. Sending a manuscript, implies a the author's explicit statement that the paper has not been published before nor accepted for publication in another journal or other means of scientific diffusion. Contributions are entire responsibility of the author and not the Alexander von Humboldt Institute for Research on Biological Resources, or the journal and their editors.

**Biota Colombiana** also includes the Notes and Comments Section, Reviews and Bibliographic News where you can comment or update the articles already published. Or disclose information of general interest such as recent publications, catalogues or monographs that involves topics related with neotropical biodiversity.

**Biota Colombiana** es indexada en Pubindex (Categoría A2), Redalyc, Latindex, Biosis: Zoological Record, Ulrich's y Ebsco.

**Biota Colombiana** is indexed in Pubindex (Category A2), Redalyc, Latindex, Biosis: Zoological Record, Ulrich's and Ebsco.

**Biota Colombiana** es una publicación semestral. Para mayor información contáctenos / **Biota Colombiana** is published two times a year. For further information please contact us.

#### Información

[humboldt.org.co/es/bibliotecaypublicaciones/biota](http://humboldt.org.co/es/bibliotecaypublicaciones/biota)  
[biotacol@humboldt.org.co](mailto:biotacol@humboldt.org.co)  
[www.sibcolombia.net](http://www.sibcolombia.net)

#### Comité Directivo / Steering Committee

Brigitte L. G. Baptiste	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
José Carmelo Murillo	Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia
Francisco A. Arias Isaza	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andrés" - Invermar
Charlotte Taylor	Missouri Botanical Garden

#### Editor / Editor

Carlos A. Lasso	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
-----------------	--

#### Editora invitada / Guest Editor

Paula Úngar	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
-------------	--

#### Editor Datos / Data Papers Editor

Dairo Escobar	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
---------------	--

#### Coordinación y asistencia editorial / Coordination and Editorial assistance

Susana Rudas Ll.	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
------------------	--

#### Asistencia editorial / Editorial assistance

Paula Sánchez-Duarte	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
----------------------	--

#### Traducción / Translation

Donald Taphorn	Universidad Nacional Experimental de los Llanos, Venezuela
----------------	--

#### Comité Científico - Editorial / Editorial Board

Adriana Prieto C.	Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia
Ana Esperanza Franco	Universidad de Antioquia
Arturo Acero	Universidad Nacional de Colombia, sede Caribe
Cristián Samper	WCS - Wildlife Conservation Society
Donald Taphorn	Universidad Nacional Experimental de los Llanos, Venezuela
Francisco de Paula Gutiérrez	Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
Gabriel Roldán	Universidad Católica de Oriente, Colombia
Germán I. Andrade	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
Giuseppe Colonnello	Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Venezuela
Hugo Mantilla Meluk	Universidad del Quindío, Colombia
John Lynch	Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia
Jonathan Coddington	NMNH - Smithsonian Institution
José Murillo	Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia
Josefa Celsa Señaris	Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
Juan A. Sánchez	Universidad de los Andes, Colombia
Juan José Neiif	Centro de Ecología Aplicada del Litoral, Argentina
Martha Patricia Ramírez	Universidad Industrial de Santander, Colombia
Monica Moraes	Herbario Nacional Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia
Pablo Tedesco	Muséum National d'Histoire Naturelle, Francia
Paulina Muñoz	Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia
Rafael Lemaitre	NMNH - Smithsonian Institution, USA
Reinhard Schnetter	Universidad Justus Liebig, Alemania
Ricardo Callejas	Universidad de Antioquia, Colombia
Steve Churchill	Missouri Botanical Garden, USA
Sven Zea	Universidad Nacional de Colombia - Invermar

Impreso por JAVEGRAF  
 Impreso en Colombia / Printed in Colombia

Revista *Biota Colombiana*  
 Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt  
 Teléfono / Phone (+57-1) 320 2767  
 Calle 28A # 15 - 09 - Bogotá D.C., Colombia



---

## Presentación

---

Entre 2013 y 2016 el Instituto Humboldt, a través del convenio 13-014 (FA 005 de 2013), desarrolló el proyecto “Insumos para la delimitación de ecosistemas estratégicos – páramos y humedales”. En el componente páramos de ese proyecto, se trabajó en colaboración con más de 20 grupos de investigación de diferentes disciplinas, en torno a 21 complejos de páramos del país. Si bien el objetivo inmediato consistía en construir conocimiento relevante para las autoridades ambientales de cara a las tareas asignadas por la ley en el marco de la delimitación, se generó un volumen muy significativo de conocimiento sobre los páramos colombianos, desde diferentes perspectivas, disciplinas y con alcances más amplios que la delimitación.

Con el ánimo de documentar y presentar a la comunidad académica parte de ese conocimiento, se abrió la convocatoria que condujo a este número especial de *Biota Colombiana*. Frente a esta iniciativa respondieron tanto grupos vinculados al proyecto, como otros investigadores con resultados relevantes para el conocimiento de los páramos. Siete de los ocho artículos que publicamos analizan los resultados del trabajo de varios grupos de investigación en biodiversidad, que desarrollaron inventarios y estudios de fauna en la franja de transición bosque altandino – páramo, bajo la orientación metodológica del Instituto. Finalmente, el octavo artículo presenta y discute la percepción de los servicios ecosistémicos por parte de comunidades campesinas altoandinas en Antioquia.

Agradecemos al Fondo Adaptación por la financiación de este número especial, a los evaluadores y a las organizaciones e instituciones que respaldaron a los autores a lo largo de su vinculación al proyecto y en particular para el análisis de los resultados que se presentan aquí.

Confiamos en que este número especial contribuirá con la divulgación y la incidencia en la toma de decisiones del conocimiento académico sobre la alta montaña colombiana.

**Brigitte L. G. Baptiste**  
Directora General

**Carlos A. Lasso**  
Editor *Biota Colombiana*

**Paula Úngar**  
Editora invitada

---

# Percepciones de los servicios ecosistémicos en el complejo de páramos Frontino–Urrao, departamento de Antioquia, Colombia

Perceptions of the ecosystem services in Frontino-Urrao páramo complex, Department of Antioquia, Colombia

Lizeth M. Álvarez-Salas, Ana M. Gómez-Aguirre y Wilmar A. Cano-López

---

## Resumen

En este artículo se presentan los resultados de una investigación sobre el complejo de páramos Frontino-Urrao, centrandó la atención en la percepción que de los servicios ecosistémicos del páramo tienen los actores con influencia en su uso y manejo. Se identificaron el agua, la explotación maderera y la minería como servicios críticos frecuentemente relacionados con la existencia de conflictos entre actores, generados por concepciones y acciones contrapuestas sobre la gestión, explotación, control y propiedad de los recursos naturales. La confrontación de intereses de explotación-usufructo por parte de pobladores y propietarios y de conservación por parte de instituciones estatales o grupos ambientales, tiene como sustento la oposición entre concepciones y discursos ya sea sobre una naturaleza caprichosa y abundante, o bien sobre una naturaleza efímera. Se concluye para este estudio de caso que las problemáticas socio-económicas se agravan cuando hay falta de presencia institucional estatal y de empresas gestoras de los recursos, cuando hay desarticulación entre las instituciones estatales al intervenir en la administración, control o gestión de los recursos, o cuando se presentan superposiciones de intereses económicos a diferentes niveles escalares en las veredas del complejo de páramos Frontino-Urrao.

**Palabras clave.** Explotación maderera. Minería. Percepciones locales. Recurso hídrico. Servicios ecosistémicos.

## Abstract

This paper shows results of an investigation in Frontino-Urrao páramo. We focus on the perceptions of the páramo ecosystem services of the actors with influence in their use and management. We identified the water, logging and mining as critical services often related to the existence of conflicts between actors. These conflicts are generated by conflicting conceptions and actions on the management, exploitation, control and ownership of natural resources. The conflicting interests of exploitation-usufruct by residents and owners on the one hand, and the other one, the interest in conservation by state institutions and environmental groups and others, is supported by the opposition between conceptions and speeches either on a whimsical and abundant nature, or on ephemeral nature. We conclude that in the case study, the socio-economic problems are compounded when institutional presence is lack by state authorities and resource management companies, when lack of coordination among state institutions to intervene in the management, control resources, or when exist superposition of economic interests at different scale levels on the páramo complex.

**Key words.** Ecosystem services. Local perceptions. Logging. Mining. Water resources.

## Introducción

El presente trabajo hace parte de los resultados de un proyecto en convenio entre la Universidad de Antioquia y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH) titulado: “Caracterización socioeconómica y cultural del complejo de páramos Frontino-Urrao, en el marco de los estudios técnicos, económicos, ambientales y sociales para la identificación y delimitación de complejos de páramos a escala 1:25000”, en el cual se analizó la historia ambiental, los aspectos demográficos, las dinámicas socioeconómicas de los sistemas productivos locales, las estrategias de gestión territorial y se incluyeron recomendaciones para la gobernanza local de los páramos.

El artículo centra el análisis en las percepciones que de los servicios ecosistémicos del páramo tienen los diferentes actores sociales con influencia en el uso y manejo de los recursos naturales asociados a este ecosistema. El área de estudio se ha clasificado en dos escalas: el entorno regional y el entorno local, en el cual está ubicado el complejo de páramos Frontino-Urrao (Tabla 1).

El entorno regional comprende los municipios donde se ubica este complejo en jurisdicción de la Corporación para el Desarrollo Sostenible de Urabá (Corpourabá) y la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (Corantioquia) (Tabla 2).

**Tabla 1.** Máximas alturas del complejo de páramos Frontino-Urrao.

Nombre	Municipio - Departamento	Latitud	Longitud	Elevación (m s.n.m.)
El Junco	Caicedo – Antioquia	6,506028	-76,057847	3441
Pená	Abriaquí – Antioquia	6,512326	-76,035681	3382
La Horqueta	Abriaquí – Antioquia	6,569488	-76,132622	3560
Cerro Plateado	Salgar – Antioquia	6,018187	-76,104687	3500
Páramo del Sol	Urrao – Caicedo – Abriaquí	6,46039	-76,115942	4080

**Tabla 2.** Región de estudio.

Subregión	Municipio	Corporación a la cual pertenece	Ríos y quebradas	Cuenca
Occidente	Abriaquí Cañasgordas Frontino	Corpourabá, regional Nutibara	Herradura Cañasgordas Carauta y Chaquenodá	Río Sucio
Suroeste	Urrao	Corpourabá, regional Urrao	Penderisco, río Urrao La Encarnación	Río Sucio
Occidente	Santa Fe de Antioquia	Corantioquia, regional Hevéxicos	La Pená, La Bobó	Cauca medio
Occidente	Caicedo		Anocozca La García La Cortada Asesí	Cauca medio

Este espacio ecológico se destaca por su variedad de pisos térmicos, determinados por gradientes altitudinales que oscilan entre los 500 y los 4080 m s.n.m. En Sarmiento *et al.* (2013), se registra un área total de 13921 ha en el complejo Frontino-Urrao. De acuerdo con la información suministrada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Igac), se identifica la existencia de área de páramos en todos los municipios incluidos en el estudio. Las superficies con intervalos superiores a los 3500 m s.n.m, equivalen a 115 km<sup>2</sup>. El municipio de Urrao posee la mayor extensión con 42 km<sup>2</sup>, seguido de Abriaquí con 31 km<sup>2</sup>, Cañasgordas 25 km<sup>2</sup>, Caicedo 7 km<sup>2</sup>, Frontino 5 km<sup>2</sup> y con menor área el municipio de Santa Fe de Antioquia con 1 km<sup>2</sup> (Tabla 3).

El entorno local del complejo es definido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012) como “el espacio geográfico en donde está presente el ecosistema de páramo, sus zonas de transición hacia otros ecosistemas, los territorios vinculados directamente al páramo y aquellas áreas claves para la conservación y el mantenimiento de los procesos ecológicos que sustentan su diversidad biológica y la funcionalidad para los servicios ecosistémicos”. Los grupos humanos que se asientan en el entorno local, están ubicados principalmente entre los 1700 y los 2670 m s.n.m, donde prima el bosque altoandino. En el área de páramo propiamente dicho, no se identificaron habitantes permanentes sobre los 3300 m s.n.m, sin embargo, se evidenciaron

áreas con actividades productivas permanentes, como la ganadería (RNSC Churrumblum, Urrao) y la minería (Mina el Socorro, Abriaquí).

En este sentido, el entorno local lo constituyen las 23 veredas más cercanas al complejo de páramos (Tabla 4, Figura 1) que cuentan con cuerpos de agua tributarios de las cuencas de los ríos Penderisco (Urrao), La Herradura (Abriaquí), La Bobó y La Pená (Santa Fe de Antioquia), La Anocozca, La García, La Cortada y La Asesí (Caicedo), que nacen directamente del complejo de páramos. En estas veredas se priorizaron para el trabajo de campo, las unidades que tuvieran producción agropecuaria ubicadas a mayor altitud entre los 1742 y 2670 m s.n.m y que estuvieran situadas próximas a afluentes hídricos.

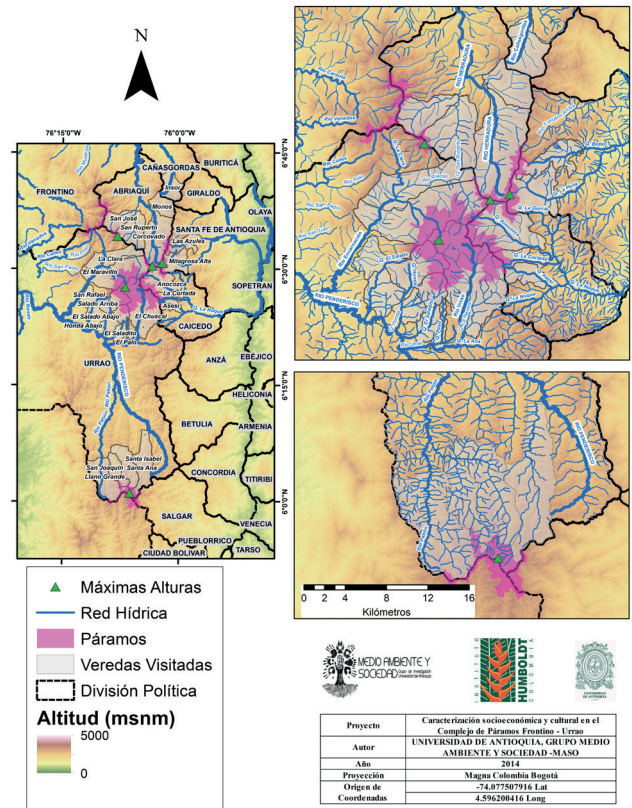
El acercamiento al problema se logró por medio de la investigación antropológica e histórica (Gil 2010, Stoler 2010, Crespo y Tozzini 2011, Muzzopappa y Villalta 2011). Para su ejecución se tomaron en cuenta los lineamientos metodológicos incluidos en el protocolo socioeconómico para la caracterización de complejo de páramos planteado por el IAvH (2013). También, el Grupo Medio Ambiente y Sociedad (MASO) planteó unas estrategias metodológicas que se aplicaron en la investigación, las cuales permitieron recabar, sistematizar y analizar la información sobre las relaciones socioecológicas que se establecen en términos de los servicios ecosistémicos que los páramos prestan. En esta investigación se identificaron

**Tabla 3.** Extensión de los pisos térmicos de los municipios del área de influencia del complejo de páramos Frontino-Urrao.

Municipios	Latitud N	Longitud O	Total	Pisos térmicos			
				Extensión (km <sup>2</sup> )			Páramo
				Cálido (220-600 m s.n.m.)	Medio (>1000 m s.n.m.)	Frío (>2000 m s.n.m.)	
Abriaquí	6° 38' 08"	76° 03' 31"	290	0	109	150	31
Cañasgordas	6° 45' 12"	76° 01' 54"	391	52	204	110	25
Frontino	6° 46' 33"	76° 07' 36"	1263	625	478	155	5
Santa Fe de Antioquia	6° 33' 31"	75° 49' 32"	493	168	223	101	1
Caicedo	6° 24' 26"	75° 59' 19"	221	0	67	147	7
Urrao	6° 19' 16"	76° 07' 36"	2556	823	575	1112	46

**Tabla 4.** Zonas rurales ubicadas en el entorno local del complejo de páramos.

Municipio	Vereda	Altitud
Urrao	Llanogrande	2207
	Santa Ana	2144
	San Joaquín	2121
	Santa Isabel	2571
	El Chuscal	2260
	El Saladito	2165
	El Paso	1700
	La Honda	1977
	La Honda - Quebrada arriba	2047
	El Salado	1742
	San Rafael	1755
	La Clara	2318
	El Maravillo	2122
Abriaquí	San José	2351
	Corcovado	2434
	San Ruperto	2422
	Monos	2506
Cañasgordas	Ínsor	2670
Santa Fe de Antioquia	Las Azules	2302
	La Milagrosa	2051
Caicedo	Asesí	2316
	La Cortada	2360
	Anocozca	2169



**Figura 1.** Área de estudio, entorno local.

servicios ecosistémicos críticos caracterizados por su importancia y disminución, así como la existencia comprobada de conflictos asociados a ellos. Por otra parte se develó la existencia de servicios ecosistémicos potencialmente críticos debido al impacto ambiental que estos pueden tener en los páramos.

**Material y métodos**

La clasificación y análisis de los servicios ecosistémicos se basaron principalmente en algunos lineamientos del Manual de Ciencias de la Sostenibilidad (Martín-López *et al.* 2012). El reconocimiento sociocultural y análisis de las percepciones sociales fueron ejes fundamentales para el estudio de los servicios ecosistémicos en el entorno local, teniendo

en cuenta el enfoque basado en actores, el marco de valoración social y los estudios que relacionan las percepciones locales de pobladores con los servicios ecosistémicos (Hoffmann 1996, Lamarque *et al.* 2001, Laverde 2008, Agbenyega *et al.* 2009, Nieto 2014, Smith y Sullivan 2014). De esta manera, el uso, la percepción y la valoración de los actores sobre los servicios ecosistémicos fueron identificados a partir de la información obtenida en las entrevistas y la observación participante durante el trabajo de campo.

Los servicios identificados fueron clasificados en servicios de abastecimiento, regulación y culturales (Balvanera y Cotler 2009, García 2013), y siguiendo a Hein *et al.* (2006) se consideró el carácter multi-escalar de suministro y aprovechamiento de los servicios, lo que permitió revelar las diferencias entre



las perspectivas de uso y valor de los servicios por parte de los actores, según su grado de dependencia directa.

### Trabajo de campo

La etnografía practicada por el equipo fue, al mismo tiempo, la herramienta de recolección de información y una base interpretativa. El trabajo de campo fue central para confrontar las fuentes documentales y la bibliografía con las prácticas socioculturales y económicas, y las concepciones sobre el páramo que tenían los actores. De esta forma, el método etnográfico permitió visibilizar y examinar factores como la percepción cultural sobre el ambiente, la economía local, la biodiversidad, el uso de la tierra y de las fuentes hídricas, las características sociales de las comunidades y los tipos de organización social que allí se generan (Hernández 1971, Agreda 2005).

Se realizaron dos visitas de campo, la primera con el propósito de hacer un reconocimiento del área de estudio en enero de 2014 en los municipios de Urao, Frontino y Abriaquí; a partir del registro escrito y fotográfico de las primeras impresiones del lugar, se abordó a los pobladores mediante conversaciones incidentales. El trabajo de campo se desarrolló en la segunda visita durante seis semanas, en las cuales se analizaron las particularidades de los grupos humanos mediante la observación de las actividades cotidianas (Guber 2007); se recogieron discursos sobre el uso de los recursos naturales, las formas de apropiación y las estrategias de conservación, y se aplicaron entrevistas estructuradas a los dueños de las parcelas productivas.

### Resultados y discusión

En la tabla 5 se incluye una síntesis de los servicios ecosistémicos identificados por los actores entrevistados. Allí se especifica el tipo de servicio, la escala de suministro y aprovechamiento, los cambios percibidos y la importancia de cada uno de los servicios.

Entre los servicios identificados se reconocen como servicios críticos aquellos considerados por los actores como esenciales o de gran importancia y que están

disminuyendo o han desaparecido (Vilardy-Quiroga y González-Novoa 2011). Estos servicios están frecuentemente relacionados con la existencia de conflictos de uso y manejo entre actores de diferentes escalas o categorías, que se benefician de un mismo servicio o de servicios relacionados a escalas ecológicas diferentes. En esta categoría se encuentran principalmente los servicios de abastecimiento del recurso hídrico y forestal (Tabla 5). Por su parte, la explotación de minerales es percibida por los actores como una amenaza para los ecosistemas de alta montaña, debido a su incremento e impacto ambiental.

### Agua y bosques

Las entidades ambientales, las organizaciones sociales, los pobladores y productores locales reconocen como principal servicio ecosistémico de los páramos, el abastecimiento de agua, tanto a escala local como regional, y la importancia de la cobertura de los bosques como regulador de dicho servicio.

El encuentro de intereses dispares entre los actores en torno al uso, manejo y control de ambos servicios, es la principal fuente de conflictos relacionados con el páramo: por una parte, intereses de conservación procedentes de las entidades ambientales y académicas, y por otra, intereses de explotación, uso y comercialización por parte de pobladores y propietarios de predios ubicados en el entorno local. Los actores involucrados en el conflicto son las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (Umata), pobladores, propietarios y productores de las veredas, organizaciones sociales gestoras de los sistemas de riego, y empresas públicas gestoras del agua.

El origen de estos conflictos radica en el enfrentamiento de dos percepciones opuestas sobre la naturaleza, ampliamente discutidas en los estudios poscoloniales. Una noción donde la naturaleza es abundante, inagotable y dadora de servicios, propia de las comunidades que habitan y usufructúan estos lugares; y la concepción de una naturaleza amenazada y en agotamiento, propia de la academia y las autoridades ambientales, que legitima regulaciones y restricciones en la explotación y uso de los recursos.

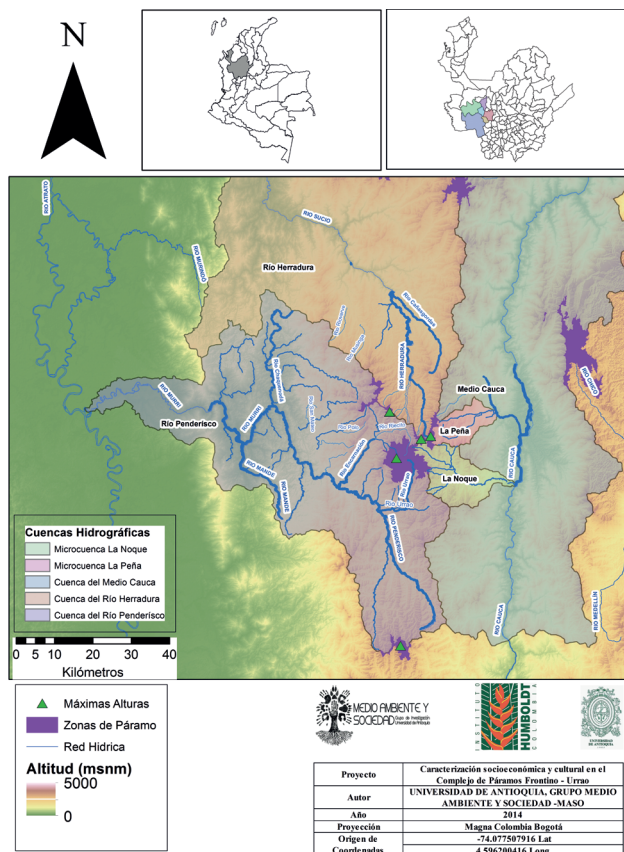


**Tabla 5.** Servicios ecosistémicos del complejo de páramos Frontino-Urrao. a) disminuye, b) se mantiene, c) aumenta, d) fluctúa.

Tipo	Servicio	Escala		Importancia	Cambios
		Origen/	Aprovechamiento		
Abastecimiento	Recurso hídrico	Local /	Local-Regional	Esencial	↓ a
	Recurso forestal maderable	Regional /	Nacional	Importante	↓
	Varas	Local /	Local	Necesario	↔ b
	Oxígeno - aire	Local /	Global	Esencial	↔
	Tierra fértil y productiva	Local /	Local	Importante	↔
	Fauna	Local /	Local	Prescindible	↓
	Minerales	Local /	Global	Prescindible	↑ c
	Material de playa	Local /	Regional	Importante	↔
	Hidroeléctrica	Local /	Regional	Importante	↔
Regulación	Bosque	Regional /	Regional	Esencial	↑ d o ↓
	Clima	Local /	Regional	Importante	↓ o ↑
	Biodiversidad	Regional /	Regional	Importante	↔
	Barrera fitosanitaria	Local /	Regional	Importante	↔
Cultural	Turismo	Local /	Global	Prescindible	↑
	Estético	Local /	Global	Importante	↔
	Didáctico	Local /	Global	Importante	↔
	Comunicación y comercio	Regional /	Regional	Necesario	↔
	Histórico	Regional /	Regional	Importante	↔
	Religioso	Regional /	Regional	Importante	↔

Los habitantes de las veredas incluidas en el estudio, conciben este ecosistema de páramo como un lugar donde hay gran abundancia de aguas, lo que se evidencia en lagunas, nacimientos de quebradas, cascadas y acumulación de humedad en el suelo. El abastecimiento de agua es percibido como el principal servicio de carácter crítico y esencial por ser los páramos estrellas hídricas surtidoras de aguas limpias y abundantes tanto a escala local como regional (Figura 2). Basados en esta concepción se presentan múltiples posiciones y valoraciones respecto a su uso, manejo y gestión.

El desarrollo de investigaciones asociadas al ecosistema y la introducción de discursos conservacionistas, han influido en las valoraciones del ecosistema entre la población local. El reconocimiento de la biodiversidad, la regulación climática, la conectividad ecológica, entre otros, y la modificación de la concepción sobre el papel que desempeña la comunidad en la gestión de los recursos, están incluidos en estas valoraciones. De esta manera, hay quienes conciben el páramo como parte de una naturaleza efímera que requiere protección; mientras que otros lo consideran como un ecosistema



**Figura 2.** Principales cuencas hidrográficas del complejo de páramos Frontino-Urrao.

sin amenazas aparentes, con “selvas” intactas y vírgenes, donde no hay intervención antrópica actual debido al frío, la lejanía y el relieve escarpado y abrupto, resaltando la idea de una naturaleza “caprichosa” (Schwarz y Thompson 1990, Steg y Sievers 2000) sobre la cual el ser humano no tiene injerencia.

Frente a la problemática de la disminución del recurso hídrico, la mayoría de los pobladores señalan como causa principal la reducción de la cobertura boscosa consecuencia de la deforestación de laderas y partes altas de las cuencas. De acuerdo con los pobladores, el “desmorte” de estos lugares era practicado con mayor intensidad en tiempos pasados para la venta de maderas -que hasta hace poco se practicaba sin control- y el establecimiento de potreros y cultivos, práctica que persiste actualmente aunque en menor medida. Para las autoridades ambientales en cambio,

el incremento de estas actividades es el factor responsable de la disminución de las fuentes hídricas, como consecuencia de la ampliación de la frontera agropecuaria.

Los pobladores locales reconocen los impactos negativos que sus prácticas agropecuarias generan en el ambiente: el uso indiscriminado de agroquímicos, la contaminación de fuentes hídricas, y la quema y roza para establecimiento de cultivos. Sin embargo, justifican sus prácticas al identificarlas como parte de un paquete tecnológico agrícola, que se aplica sin la instrucción ni el acompañamiento adecuado por parte de instituciones como la Umata. Así mismo, algunas prácticas -como la quema y la roza- se respaldan bajo el discurso de la tradición agrícola, pero las entidades ambientales consideran estas prácticas factores de riesgo por sus impactos negativos en el entorno, por ello imponen controles y sanciones. Empero, las acciones coercitivas y no concertadas de estas instituciones, hace que los productores se rehúsen a cambiar sus prácticas.

El PGAR 2012-2024 (Corpourabá 2012) resalta que las actividades de desarrollo económico que tienen mayor impacto ambiental en el municipio de Urrao -mayor productor agropecuario del entorno regional- son la agricultura convencional y la ganadería. Al respecto una funcionaria de Corpourabá asegura que:

“Las actividades productivas agropecuarias en Urrao no tienen control, y aunque la corporación no es la encargada de este proceso sino la Umata, la entidad está atendiendo las consecuencias de estas prácticas en los sistemas de producción, debido a la falta de control y de planeación agropecuaria en el municipio, pues no existe un ordenamiento agrícola” (Urrao, 14 de junio de 2014).

En este sentido, cabe resaltar la falta de articulación existente entre las instituciones mencionadas. Esta desarticulación refleja diferencias entre los intereses políticos y económicos de las entidades con jurisdicción en páramo, que se traducen en iniciativas contradictorias en el manejo y gestión del territorio y los recursos, e impactos desfavorables sobre éstos.

Como respuesta a la problemática, las corporaciones autónomas han impulsado la recuperación de cuencas y la reforestación de zonas degradadas. No obstante, en los programas de reforestación se han usado especies que no son indicadas para tal fin. En la vereda El Chuscal (Urrao) por ejemplo, los pobladores comentan que anteriormente se implementó un programa de reforestación que no tuvo resultados satisfactorios, porque las especies sembradas (*Acacia* sp.) no eran apropiadas para las condiciones climáticas del lugar. Para programas de reforestación, los habitantes proponen, por el contrario, la necesidad de propagar especies nativas con semillas locales, pues éstas son idóneas para proteger el recurso hídrico, en lugar de especies introducidas que tienen impacto en la acidez de la tierra y en la propagación de plagas y enfermedades. Esta misma iniciativa fue recurrente en zonas donde se implementaron reforestaciones comerciales con monocultivos de pino pátula, eucalipto y ciprés. Así lo plantea un interlocutor:

“Lo más importante del páramo es su abundancia de aguas, el agua es vida, entonces el morro es vida para nosotros y para el pueblo. Se usa el agua para el acueducto que la sacan de las cañadas, por eso es importante saber qué se siembra. El agua de la quebrada nunca se secaba y desde que sembraron el pino se seca en verano. Los otros árboles siempre tienen hojas y humedad debajo, el pino no, tiene unas hojas secas y reseca la tierra. Abajo del pino es café y anaranjado, mientras que debajo de las otras cosas no. El pino jala el agua de la tierra porque se la chupa. Solo debería ser sembrado en los linderos y no en las cabeceras. Le digo eso porque he notado muy poca el agua y eso me da mucha tristeza. El agua se merma, pero Corpourabá dice que eso no tiene nada que ver, yo digo que sí, ellos deben saber que existen árboles que producen agua como el quiebrabarrigo [*Trichanthera gigantea*] que es maleza porque retoña mucho y son árboles que mantiene la tierra fresca” (interlocutor vereda El Saladito, Urrao, 7 de junio de 2014).

Cabe resaltar que en muchas ocasiones los pobladores y productores son quienes se han encargado de la protección del recurso. Respecto a la disminución de los caudales, por ejemplo, una estrategia para mitigar y mejorar el aprovechamiento del agua en

Urrao, ha sido la implementación de sistemas de riego comunitarios. Las asociaciones de sistemas de riego cumplen un papel activo en la gestión del recurso hídrico proveniente del Páramo del Sol, estableciendo una estrecha relación con los productores locales. Sin embargo, los pobladores plantean que las comunidades no reciben ningún tipo de apoyo, reconocimiento o regalía, aunque “son quienes cuidan el río que da el agua para todos: acueductos del pueblo, los domésticos, la hidroeléctrica y los sistemas de riego” (interlocutor vereda El Chuscal, Urrao, 6 de junio de 2014).

Esta situación se agrava en las veredas más cercanas a las fuentes de agua abastecedoras de los acueductos municipales, por dos razones: 1) cuando no existe la intervención consistente de una entidad estatal en términos de desarrollo rural (educación, salud, servicios públicos, vías de acceso), inversión social a través de proyectos productivos de reforestación, pago de incentivos o retribución por el cuidado que los pobladores hacen del recurso; y 2) cuando son los habitantes del área urbana quienes gozan del servicio de abastecimiento del agua que proviene de estas veredas, y solo las empresas gestoras obtienen ganancias para el crecimiento de su capital. Así lo plantea un interlocutor de la vereda Las Azules:

“Aquí usted tumba y ahí mismo le caen. Por ejemplo, Las Azules aporta el 50 % del acueducto por la quebrada La Bobó (...) y nosotros allá no tenemos un acueducto veredal, el que hay es una cosa de 70 años con tubo galvanizado y las partes rotas que se han unido con linternas. ¡Es una belleza de acueducto! (...) Mire que todos los acueductos de Antioquia [Santa Fe] nacen en la zona de Las Azules y son 2500 millones de pesos mensuales que le entran a esa gente [Empresa Aguas de Occidente] y no retribuyen ni siquiera esto” (Santa Fe de Antioquia, 18 de julio de 2014).

En este punto se presenta una nueva contradicción entre los discursos de las entidades y los pobladores. Mientras algunos perciben que son estas autoridades las que ejercen el control sobre el uso de los recursos, otros en cambio conciben que realmente los propietarios y los pobladores de las veredas son quienes realizan una protección efectiva de los

recursos, y no las entidades. Esto genera una relación de conflicto, pues los actores e instituciones estatales no reconocen ni retribuyen dicha labor ecológica. Los habitantes locales perciben que si bien son ellos quienes directamente cuidan los recursos, son las entidades estatales y compañías las que reciben todo el beneficio económico.

Los acueductos y sistemas de riego son prioritarios para las comunidades debido a sus actividades productivas, y por tanto los obstáculos que se presentan en su implementación o mantenimiento, se traducen en relaciones ambiguas o de conflicto con las entidades competentes. En las veredas más distantes de los centros urbanos, las fincas se abastecen generalmente de nacimientos acuíferos presentes en ellas o cercanos a la propiedad. Esta situación da lugar a relaciones problemáticas entre los pobladores –quienes conciben el agua como parte de su propiedad- y las entidades ambientales que exigen o pretenden exigir el pago por el servicio que presta la cuenca, la legalización de concesiones para el uso doméstico/comercial o la imposición de restricciones para el uso del agua. Iniciativas que entran en conflicto con la concepción de los pobladores sobre la propiedad del agua:

“Eso lo cobran porque eso es una ley del Estado, que porque las aguas son del Estado... y les alega mucha gente: las aguas las dejó Dios pa’ que todo mundo las disfrute, las aguas no son del Estado tampoco (...) el agua es vida para todo mundo (...) eso no se le puede negar a nadie” (interlocutor vereda Las Azules, Santa Fe de Antioquia, 18 de julio de 2014).

En suma, los pobladores se perciben como actores vulnerables en la disyuntiva entre el aprovechamiento de los recursos -que permite su sustento económico pero que implica impactos ambientales- y la gestión y control de los recursos que hacen las entidades ambientales encaminadas hacia la conservación.

### Explotación forestal

La explotación forestal como actividad económica es diferencial de acuerdo con la cercanía a los recursos, accesibilidad y posibilidad de comercialización. Esta actividad ocasiona impactos ambientales a nivel local y regional, tales como: disminución

de fuentes hídricas, erosión del suelo, pérdida de especies de fauna y flora, irrupción de corredores biológicos, entre otras. Frente a esta problemática, las políticas de las CARs para el control de la explotación y movilización de especies forestales, son estrategias que intentan disminuir y evitar estas prácticas económicas. En este sentido, el conflicto se presenta cuando los madereros o propietarios pretenden continuar con dicha explotación, mientras las autoridades ambientales buscan por medio de controles, registros, decomisos y sanciones, evitar el deterioro ambiental de los bosques debido a la tala.

Para contrarrestar este fenómeno, las CARs han desarrollado planes de reforestación que para el año 2012 habían cubierto 456,4 ha para la regional de Corpourabá, y 707,95 ha en la regional de Corantioquia (Contraloría Auxiliar de Proyectos Especiales, Contraloría General de Antioquia 2013). Sin embargo, las acciones relacionadas con procesos de reforestación no han sido suficientes para disminuir la tasa de deforestación en el territorio. El deterioro acelerado de los bosques se atribuye además al avance de la minería ilegal, el cambio en los usos del suelo, la ampliación de la frontera agrícola y ganadera, los incendios forestales, y la escasa inversión en programas de reforestación (*op. cit.*).

En Abriaquí, Caicedo y Santa Fe de Antioquia no se registra actualmente un alto índice de explotación y comercialización de maderas provenientes del bosque. Los pobladores coinciden en afirmar que esto se debe a la poca accesibilidad y a los sobrecostos que implicaría la extracción y transporte de productos maderables en la zona. La mayor presión de tala de madera nativa se presenta en veredas de Urrao y Cañasgordas, mientras la explotación de maderas plantadas se encuentra en las veredas de Urrao, Caicedo y Abriaquí, presentándose en Urrao la mayor actividad extractiva.

En el municipio de Urrao, la tala de maderas es una práctica tradicional de la cual diversos pobladores rurales han derivado históricamente su sustento económico. Allí, existe todo un gremio relacionado con este tipo de explotación. Las comunidades y autoridades ambientales reconocen que junto con los conflictos por el agua, la explotación maderera



constituye el principal problema ambiental del municipio. Incluso, los mismos madereros aceptan que ésta es una actividad con fuertes impactos tanto en el bosque como en las aguas. De acuerdo con un propietario, especies como el laurel (*Ocotea* sp.) comino (*Aniba perutilis*), quimulá (*Gordonia* sp.), caimito (*Pouteira* sp.), cadillo (*Sloanea brevispina*), chaquiro (*Podocarpus oleifolius*) y barcino (*Callopyllum lucidum*) (denominadas “maderas finas”), han sufrido procesos de explotación durante décadas (Urrao, 7 de junio de 2014). Actualmente, la problemática se ha agudizado por el aumento de la demanda de maderas procedentes de Urrao, en las minas de oro localizadas en el municipio de Marmato (Caldas). Los pobladores argumentan que el uso de “maderas finas” o nativas es preferente a la madera de plantaciones, para la construcción de las estructuras que soportan los túneles en la extracción aurífera, por su durabilidad y rigidez.

Ante este panorama, Corpourabá ha establecido vedas de corte para árboles como el comino, el chaquiro y almanegra (*Magnolia urraoensis*) y veda parcial para el roble (*Quercus humboldtii*). Asimismo, ha implementado estrategias de fomento de plantaciones para la protección y el aprovechamiento de bosques, impulsadas por la Reforestadora Integral de Antioquia (RIA) (Corpourabá 2012). Igualmente, el Ministerio de Agricultura hace más de 15 años adelantó proyectos de fomento de explotación forestal mediante la estrategia denominada Certificado de Incentivo Forestal (CIF) para la plantación comercial de pinos en veredas de Urrao –que actualmente se encuentran realizado las primeras “entresacas” (interlocutor vereda El Saladito, Urrao, 9 de junio de 2014).

Sin embargo, las estrategias de gestión del recurso forestal a partir de plantaciones productivas han generado conflictos con las poblaciones locales y los productores dedicados a la explotación maderera. De acuerdo con una funcionaria de Corpourabá, el programa del Ministerio de Agricultura generó problemas ecológicos debido a los intereses económicos de por medio: “hubo gente que tumbó rastrojos para sembrar, únicamente con la intención de acceder a recursos del Estado por la reforestación de terrenos”; se han presentado casos en los que se saca madera del programa de Corpourabá pero con la guía

de movilización otorgada por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), que –según la funcionaria– “son permisos débiles que se otorgan sin ningún control a la explotación maderera y sin exigir planes de manejo ambiental”. Así mismo, algunos madereros con licencia ambiental y Salvoconducto Único Nacional (SUN) “meten una parte de bosque plantado, pero “camuflan” otra parte de árboles nativos” (Urrao, 14 de junio de 2014).

Para evitar los procesos de comercialización y explotación ilegal de madera, las autoridades ambientales han implementado estrategias de control, mediante la emisión de licencias, salvoconductos y guías de movilización. Empero, los madereros perciben que con estos controles Corpourabá solo “quiere apretar a los campesinos”. Por su parte, Corpourabá señala cierta reticencia en el gremio maderero para acceder a la legalidad, a pesar de ofrecerles las oportunidades para obtener licencias e insertarse en proyectos. Los madereros se sienten desprotegidos y atacados por las autoridades –que los escuchan muchas veces– pero no intervienen en la solución efectiva de sus problemáticas sociales y económicas, mediante programas de reconversión de la actividad hacia otras prácticas económicas menos lesivas para el ambiente. Precisamente, la Asociación de Usuarios del Bosque de Urrao (Adebur), busca soluciones a estas problemáticas a través de gestión de licencias y fomento de proyectos para insertar a madereros en otras actividades económicas, pero sienten que no reciben el apoyo de ninguna entidad.

## Minería

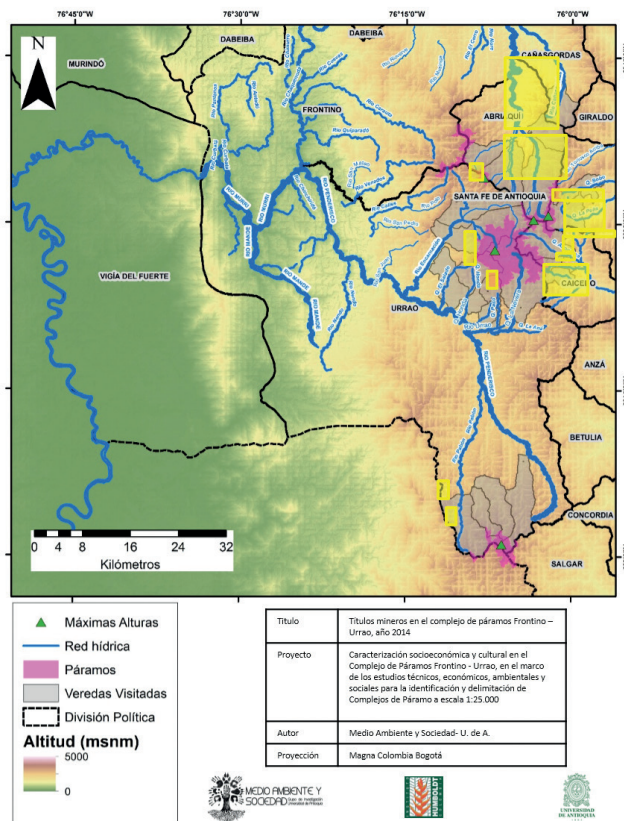
Históricamente el entorno regional se ha caracterizado por la explotación de minerales desde la época de la Colonia española (1550-1810), cuyo objetivo fue obtener provecho económico de los territorios conquistados, a partir del trabajo indígena y esclavo mediante el modelo de la encomienda y el latifundio (Arango 1925, Piazzini 2009, Pardo 2010). Sin embargo, por la complejidad del fenómeno minero y la economía extractivista, solo en la actualidad las compañías mineras han sido reconocidas como un actor potencial en el uso y gestión de los servicios del páramo, debido a los impactos ambientales y socio-

culturales de la actividad. Algunos de los títulos legales y solicitudes mineras en la zona de influencia del complejo de páramos Frontino-Urrao se ilustran en el Figura 3.

En esta problemática están involucrados actores como Corpourabá y Corantioquia, las administraciones municipales, empresas gestoras del agua, pobladores locales de los municipios, organizaciones sociales como el Grupo NO a la minería y Mesas Ambientales, actores mineros informales, compañías como la Continental Gold, y grupos armados. Este conflicto se genera principalmente por intereses encontrados de conservación y explotación del recurso minero, y en el manejo y uso de las fuentes hídricas en el proceso. La problemática se ve agravada por la inconformidad y oposición de los pobladores frente a las actividades de exploración y explotación y los impactos de la minería sobre los ecosistemas de alta montaña, en caso de adjudicarse el gran número de títulos solicitados en los municipios y su superposición con zonas protegidas como la Reserva Forestal del Pacífico (Ley Segunda de 1959) (Rodríguez y Gómez 2012)

En este sentido, los pobladores expresan gran preocupación por las potenciales consecuencias ambientales y sociales producto de la instauración e incremento de la actividad extractiva en el entorno regional. “Aquí la gente está muy pendiente de no dejarlos entrar [a los mineros] porque saben que la entrada de ellos significa problemas ecológicos grandes. Sabemos que si explotan, las riquezas solo son para quienes vienen a explotar y no para nosotros que solo nos queda la contaminación” (interlocutor vereda Corcovado, Abriaquí, 18 de junio de 2014).

En Urrao, los pobladores reconocen que este es un municipio rico en recursos minerales, pero tienen ciertas preocupaciones frente al futuro de proyectos mineros a gran escala. Han escuchado hablar de prospecciones mineras en “el morro” (Páramo del Sol) por parte de “unos gringos”. Se trata de una preocupación real, pues las solicitudes y las licencias para la explotación minera en Urrao están en curso, encontrándose en el municipio 38 títulos y solicitudes mineras. Ante esta situación, organizaciones como los Grupos NO a la Minería



**Figura 3.** Solicitudes y Títulos mineros en el complejo de páramos Frontino-Urrao.

en Urrao y Caicedo, vienen gestionando proyectos, y estableciendo relaciones con otras organizaciones con el fin de evitar procesos de explotación minera en estos municipios. El movimiento busca generar conciencia en los pobladores frente a los impactos socio-culturales y ambientales de esta actividad. En Caicedo ha tenido lugar una fuerte movilización en contra de minería legal o ilegal. Al respecto comenta un interlocutor:

“Esta práctica tiene muchos impactos ambientales, acaba con la tierra, vierte químicos a las aguas, entonces la gente no quiere esos impactos en su territorio. Además, los problemas sociales que la minería trae: la violencia y la prostitución, como en Buriticá, por ejemplo, o migración de gringos o gente de otras partes de Antioquia. La gente no quiere la violencia en el municipio. Caicedo es el municipio

que ocupa el primer lugar en no-violencia (...) y es política del municipio fomentar esta idea de Caicedo no-violento” (interlocutor vereda La Anocozca, Caicedo, 25 de junio de 2014).

Como muestra esta intervención, la potencial relación de conflicto con actores mineros es provocada no solo por el impacto ambiental que los pobladores prevén, sino también por el impacto económico (incremento de costos de vida, alza de precios) y social (incursión gente foránea, descomposición social: delincuencia, violencia, prostitución, drogadicción y alcoholismo). Estas percepciones se basan en el conocimiento que tienen los pobladores sobre los impactos de la actividad minera en Buriticá.

El despliegue de operativos militares contra la minería en Buriticá, implicó que el fenómeno minero se expandiera en el entorno regional. Hoy se identifican entables rudimentarios en Abriaquí, Giraldo, Anzá, Sabanalarga, Sopetrán, Caicedo, Cañasgordas y Santa Fe de Antioquia. En estos entables se hace la separación del material de mina (plomo, plata, platino y oro) a través de un proceso mecánico y químico con cianuro y mercurio. Durante el 2014 en estas zonas se ha observado un incremento gradual del control y regulación de aspectos ambientales, permisos de explotación y comercialización. Sin embargo, en las zonas más alejadas como las veredas de La Milagrosa, San Carlos y Las Azules de Santa Fe de Antioquia; la Anocozca de Caicedo, y San Ruperto y Corcovado en Abriaquí, se registran entables o exploraciones ilegales sobre las que parece no existir control.

Si bien, Santa Fe de Antioquia y los municipios del entorno regional, han tenido una historia de minería colonial, su base económica actual es la agricultura, la ganadería y el turismo. Con la expulsión de los mineros ilegales de Buriticá entre diciembre de 2013 y enero de 2014, muchos de estos mineros se instalaron en algunas zonas rurales y casco urbano de Santa Fe de Antioquia. Por esta razón, existe un choque entre los sistemas de tipo productivo y extractivo. La economía extractiva se presenta como una opción más rentable que la producción agrícola y cafetera –principal actividad santafereña. Existe el temor entre algunos pobladores del municipio que los campesinos reconozcan en la minería una mejor

alternativa, y que la visión de tener dinero rápido, promueva en el municipio el cambio de la economía hacia la explotación minera.

Cabe resaltar que en algunas veredas -que se encuentran distantes de cascos urbanos y donde es evidente la ausencia del Estado- algunos pobladores ven en la minería una oportunidad para solventar necesidades apremiantes como la construcción de vías de acceso. En la siguiente intervención se observa cómo una empresa minera podría eventualmente suplir las carencias de las veredas, lo que ilustra la aceptación que tiene el negocio minero en secciones de la población más vulnerable:

“Pero vea, si aquí resultara una mina buena nos meterían una carretera y no debería de ser así, porque hay recursos para apertura de vías, el gobierno tiene proyectos en vías terciarias... hay que explotar las minas entonces, por medio de las minas metemos la carretera” (interlocutor vereda Las Azules, Santa Fe de Antioquia, 18 de julio de 2014).

La presencia de estos actores mineros ha generado además una relación de ambigüedad o de conflicto con las autoridades competentes a nivel municipal y regional -la administración y las corporaciones autónomas- en las cuales se percibe desconocimiento y apatía frente a la problemática. Esto es interpretado muchas veces por la población como negligencia, o participación conjunta en intereses económicos de por medio. Los pobladores plantean así su percepción del problema: “Contra el fenómeno [de la minería] no se puede hacer nada porque la ley favorece a estas empresas, eso es facultad de los ministerios, y no de los departamentos y los municipios” (interlocutor vereda Corcovado, Abriaquí, 18 de junio de 2014).

Lo que se observa comúnmente es una superposición de intereses contradictorios de conservación y explotación, según las escalas geográficas y político-administrativas. De acuerdo con un funcionario de Corpourabá, hay evidencia de minas que no son sancionadas por la Secretaria de Minas, aunque la CAR es testigo de que su licencia ha caducado (Cañasgordas, 25 de junio de 2014). Esta contradicción se observa también en los municipios donde existe el interés de mantenerse dentro del



marco de la Ley Segunda, y desarrollar proyectos para declarar las aguas como patrimonio, pero que no reciben respuestas favorables por parte de las oficinas jurídicas de la Gobernación de Antioquia (Concejal municipio de Urrao, 1 de junio de 2014). Finalmente, esta problemática se ve agudizada por la articulación entre la actividad minera y la presencia de diferentes grupos armados, lo que genera una compleja red de actores en relación con la gestión del territorio y sus recursos.

## Conclusiones

Los servicios ecosistémicos críticos involucrados en los conflictos en torno al uso y manejo del complejo de páramos Frontino-Urrao están asociados principalmente al recurso hídrico y forestal. La minería se percibe como un servicio potencialmente crítico debido a su incremento en el entorno regional, y su posible impacto ambiental que representa una amenaza para los ecosistemas de alta montaña.

Los conflictos por el agua y los bosques se establecen entre pobladores y propietarios de predios y las entidades ambientales estatales, y se originan por la confrontación de sus intereses particulares de producción-explotación y conservación, respectivamente. Esta relación de conflicto se incrementa por la ausencia de alternativas que permitan cambiar prácticas tradicionales de producción que tienen un fuerte impacto ambiental. Así mismo, los pobladores se presentan como actores vulnerables ante la gestión de los recursos debido a la ausencia estatal en estas zonas de alta montaña, pues carecen de infraestructura, vías de acceso y servicios básicos que mejoren sus condiciones de vida. Los pobladores de las veredas, a pesar de estar asentados en las zonas que prestan los servicios ambientales, no reciben incentivos o pagos por su conservación. Finalmente, se evidencia que los conflictos en la gestión de los recursos se deben a la falta de presencia y/o articulación entre diferentes actores estatales, y la superposición de intereses económicos y políticos diferenciales de acuerdo con cada escala geográfica y las autoridades competentes.

## Agradecimientos

Los autores agradecen la ayuda financiera del Proyecto de Sostenibilidad de Grupos de Investigación 2013-2014 de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Antioquia. A la profesora Alexandra Urán Carmona. Agradecemos por el apoyo logístico a las corporaciones autónomas Corpourabá y Corantioquia y especialmente a Jorge Ramón Escobar. Elevan su más sincero reconocimiento a la población rural ubicada en el área de influencia del complejo de páramos Frontino-Urrao en Antioquia.

## Bibliografía

- Agreda, E. 2005. Métodos de investigación etnográfica en minorías étnicas. *Revista Institucional Tiempo Nuevos* 10 (15): 75-87.
- Agbenyega, O., P. J. Burgess, M. Cook, J. Morris. 2009. Application of an ecosystem function framework to perceptions of community woodlands. *Land Use Policy* 26: 551-557.
- Arango, A. J. 1925. Geografía de Urrao. Pp. 11-18. *En*: Celis, J. Antonio José Urrego. Autor del himno y padre de la geografía urraeña, Urrao, Antioquia.
- Balvanera, P. y Cotler, H. 2009. Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos. Pp. 185-245. *En*: Capital natural de México, vol.: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México.
- Contraloría auxiliar de proyectos especiales, contraloría general de Antioquia. 2013. Informe de auditoría especial sobre el estado de la reforestación en Antioquia-Departamento de Antioquia Vigencia 2012. Medellín. 53 pp.
- Corpourabá. 2012. Plan de Gestión Ambiental Regional 2012-2024. Apartadó (Antioquia, Colombia). 295 pp.
- Crespo, C. y M. Tozzini. 2011. De pasados presentes: hacia una etnografía de archivos. *Revista Colombiana de Antropología* 47 (1): 69-90.
- García, H. 2013. Valoración de los bienes y servicios ambientales provistos por el páramo de Santurbán. Fedesarrollo, Bogotá, Colombia. 81 pp.
- Gil, J. 2010. Etnografía, archivos y expertos. Apuntes para un estudio antropológico del pasado. *Revista Colombiana de Antropología* 46 (2): 249-278.
- Guber, R. 2007. La etnografía. Método, campo y reflexividad. Enciclopedia Latinoamericana Sociocultural y de Comunicación. Grupo Editorial Norma. Bogotá. 146 pp.
- Hanneman, R. A. 2001. Introduction to social network methods. Department of Sociology. University of California. Riverside. 149 pp.



- Hein, L., K. Van Koppen, R. S. de Groot y E. C. Van Ierland. 2006. Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services. *Ecological Economics* 57 (2): 209-228.
- Hernández, E. 1971. Exploración etnobotánica y su metodología. Colegio de Posgraduados, Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México. 69 pp.
- Hoffmann, R. 1996. Problemas y perspectivas de la valoración de recursos y procesos naturales: análisis del costo-beneficio en áreas rurales del tercer mundo. *Economía informa* 253: 29-44.
- Lamarque, P., U. Tappeiner, C. Turner, M. Steinbacher, R. D. Bardgett, U. Szukics, M. Schermer, S. Lavorel. 2011. Stakeholder perceptions of grassland ecosystem services in relation to knowledge on soil fertility and biodiversity. *Regional Environmental Change* 11 (4): 791-804.
- Laverde, C. 2008. Servicios ecosistémicos que provee el páramo de la cuenca alta del río Teusacá: Percepción de los actores campesinos y su relación con los planes ambientales en la vereda Verjón Alto, Bogotá D.C. Universidad Pontificia Javeriana, Bogotá. 107 pp.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2012. Términos de referencia para la elaboración de estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales para la identificación y delimitación de complejo de páramos a escala 1: 25000, Bogotá. 20 pp.
- Muzzopappa, E. y C. Villalta. 2011. Los documentos como campo. Reflexiones teórico-metodológicas sobre un enfoque etnográfico de archivos y documentos estatales. *Revista Colombiana de Antropología* 47(1): 13-42.
- Nieto, M. 2014. Análisis de servicios ecosistémicos, provisión y regulación hídrica. Documento borrador. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 60 pp.
- Pardo, B. 2010. La ciudad de Antioquia y la Villa de Santa Fe: orígenes del pueblo antioqueño. Fondo Editorial Universidad Eafit, Medellín, Colombia. 145 pp.
- Piazzini, C. E. 2009. Planeación y procesos espaciales: configuración territorial del municipio de Frontino en el noroccidente de Antioquia, (Colombia). *Boletín de Antropología Universidad de Antioquia* 23 (40): 186-228.
- Rodríguez, G. A. y A. Gómez. 2012. Las sustracciones de las reservas de la Ley 2 de 1959. Una mirada desde la actividad minera. Pp. 233-262. *En: Toro-Pérez, C., J. Fierro-Morales, S. Coronado-Delgado y T. Roa-Avenidaño (Ed.). Minería, territorio y conflicto en Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Censat agua viva, Bogotá.*
- Sarmiento-Pinzón, C. E., C. E. Cadena-Vargas, M. V. Sarmiento-Giraldo y J. A. Zapata Jiménez. 2013. Aportes a la conservación estratégica de los páramos de Colombia: actualización de la cartografía de los complejos de paramo a escala 1:100000. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 46 pp.
- Smith, H y C. Sullivan. 2014. Ecosystem services within agricultural landscapes-Farmer's perception. *Ecological Economics* 98: 72-80
- Schwarz, M. y M. Thompson. 1990. Divided we stand: redefining politics, technology and social choice. University of Pennsylvania Press. Philadelphia. 176 pp.
- Steg, L. e I. Sievers. 2000. Cultural theory and individual perceptions of environmental risks. *Environment and Behavior* 32 (2): 250-269.
- Stoler, A. 2010. Archivos coloniales y el arte de gobernar. *Revista Colombiana de Antropología* 46 (2): 465-496.
- Vilardy-Quiroga, S. P. y J. A. González-Novoa. 2011. Repensando la Ciénaga: nuevas miradas y estrategias para la sostenibilidad en la Ciénaga Grande de Santa Marta. Universidad del Magdalena, Universidad Autónoma de Madrid. Santa Marta, Colombia. 231 pp.

Lizeth M. Álvarez-Salas

Grupo de Investigación Medio Ambiente y Sociedad (MASO), Universidad de Antioquia.  
lizethalvarezsalas@gmail.com

Ana M. Gómez-Aguirre

Grupo de Investigación Medio Ambiente y Sociedad (MASO), Universidad de Antioquia.  
anamargoa@gmail.com

Wilmar A. Cano-López

Grupo de Investigación Medio Ambiente y Sociedad (MASO), Universidad de Antioquia.  
wilmar.cano@udea.edu.co

Percepciones de los servicios ecosistémicos en el complejo de páramos Frontino-Urrao, departamento de Antioquia, Colombia

**Citación del artículo.** Álvarez-Salas, L. M., A. M. Gómez-Aguirre y W. A. Cano-López. 2016. Percepciones de los servicios ecosistémicos en el complejo de páramos Frontino-Urrao, departamento de Antioquia, Colombia. *Biota Colombiana* 17 (Suplemento 2 - Páramos): 134-147. DOI: 10.21068/C2016v17s02a08

Recibido: 15 de mayo de 2015

Aprobado: 27 de mayo de 2016

---

# Avifauna del complejo de páramos Chilí-Barragán (Tolima, Colombia)

Birds of the Chilí-Barragán páramo complex (Tolima, Colombia)

Miguel Moreno-Palacios y Sergio Losada-Prado

---

## Resumen

El complejo de páramos Chilí-Barragán es una de las regiones paramunas de menor extensión en la cordillera Central de Colombia, que se encuentra principalmente sobre el departamento de Tolima. Aunque existen estudios sobre la avifauna asociada a las zonas de páramo del departamento, subsisten vacíos de información sobre este y otros complejos en la región. El objetivo de este estudio fue evaluar la diversidad de aves del complejo Chilí-Barragán, a través del estudio de tres de sus páramos, examinando brevemente la dinámica de la avifauna en el gradiente de elevación. Para tal fin se realizaron muestreos en los páramos de Anaime (Cajamarca), Chilí (Roncesvalles) y Las Nieves-Estambul (Ibagué) empleando métodos como registros visuales, auditivos y redes de niebla. Se diseñó un transecto altitudinal desde 3200 – 3600 m s.n.m. con intervalos de 100 m de altura entre cada estación para cada páramo. Como resultado se registraron 89 especies de aves, que representan el 88 % - 96 % de la riqueza de aves estimada para el complejo, información que coloca a esta región paramuna entre las más diversas del país. Adicionalmente, se observó una disminución en la riqueza con el ascenso en el gradiente de elevación y se halló que la avifauna en estos tres páramos presenta una composición diferente entre las franjas altitudinales 3200-3400 m s.n.m. y 3500-3600 m s.n.m.

**Palabras claves.** Bosque altoandino. Comunidad aves. Gradiente altitudinal.

## Abstract

The Chili-Barragan complex is one of the páramo regions of lesser extent in Central cordillera of Colombia, located mainly on Tolima department. Although some studies exist on birds associated with páramo areas of the department, there are still gaps in information on this and other complexes in the region. The aim of this study was to value the bird diversity of the Chili-Barragán complex, through the study of three of its páramos, briefly examining the dynamics of birds in the elevation gradient. To achieve this goal, field surveys were carried out on the páramos of Anaime (Cajamarca), Chili (Roncesvalles) and Las Nieves-Estanbul (Ibague) using methods such as visual and aural records, and mist nets. An elevational transect was designed from 3200 – 3600 m a.s.l. at intervals of 100 m between each station for each locality. We recorded 89 species of birds, which represent the 88% – 96% of the estimated bird richness for the complex. This information underlines the idea that this complex is among the most diverse páramo regions in the country. In addition, we found a decline in species richness with increasing elevation and we found the birds in these three páramos have a different composition between 3200 – 3400 m a.s.l. and 3500 – 3600 m a.s.l.

**Key words.** Andean forest. Bird community. Elevational gradient.

## Introducción

Según Rangel-Ch (2000), el páramo “comprende las extensas zonas que coronan las cordilleras entre el bosque andino y el límite inferior de las nieves perpetuas”, una región con características particulares de suelo, clima, biota e influencia humana. A causa de la diversidad de especies, pero sobre todo por su alto número de endemismos, estos ecosistemas son considerados en la actualidad como *hotspots* en los Andes del norte (Castaño-Uribe 2002), convirtiéndose en un reto para la conservación del patrimonio natural del país (Corpoica 2009).

La riqueza de aves es sin duda, uno de los elementos más estudiados en las zonas de páramo de Colombia. Delgado y Rangel-Ch (2000), documentaron el registro de al menos 154 especies para los páramos del país, con una tendencia a la disminución a medida que se asciende en el gradiente de elevación. En este sentido, los autores reportan la presencia de 134 especies en la franja altoandina, 117 especies en la franja subpáramo, 70 especies en la franja páramo medio y 46 especies en la franja superpáramo (Delgado y Rangel-Ch. 2000). Sin embargo, en una recopilación reciente sobre la riqueza de aves en 31 complejos de páramos colombianos, se encontraron 559 especies de aves, en una franja de elevación de 2400 - 4200 m s.n.m (IAvH 2014), datos que sobrepasan en gran medida las estimaciones previas, y que pueden atribuirse principalmente a la falta de estudios de caracterización en estos ecosistemas.

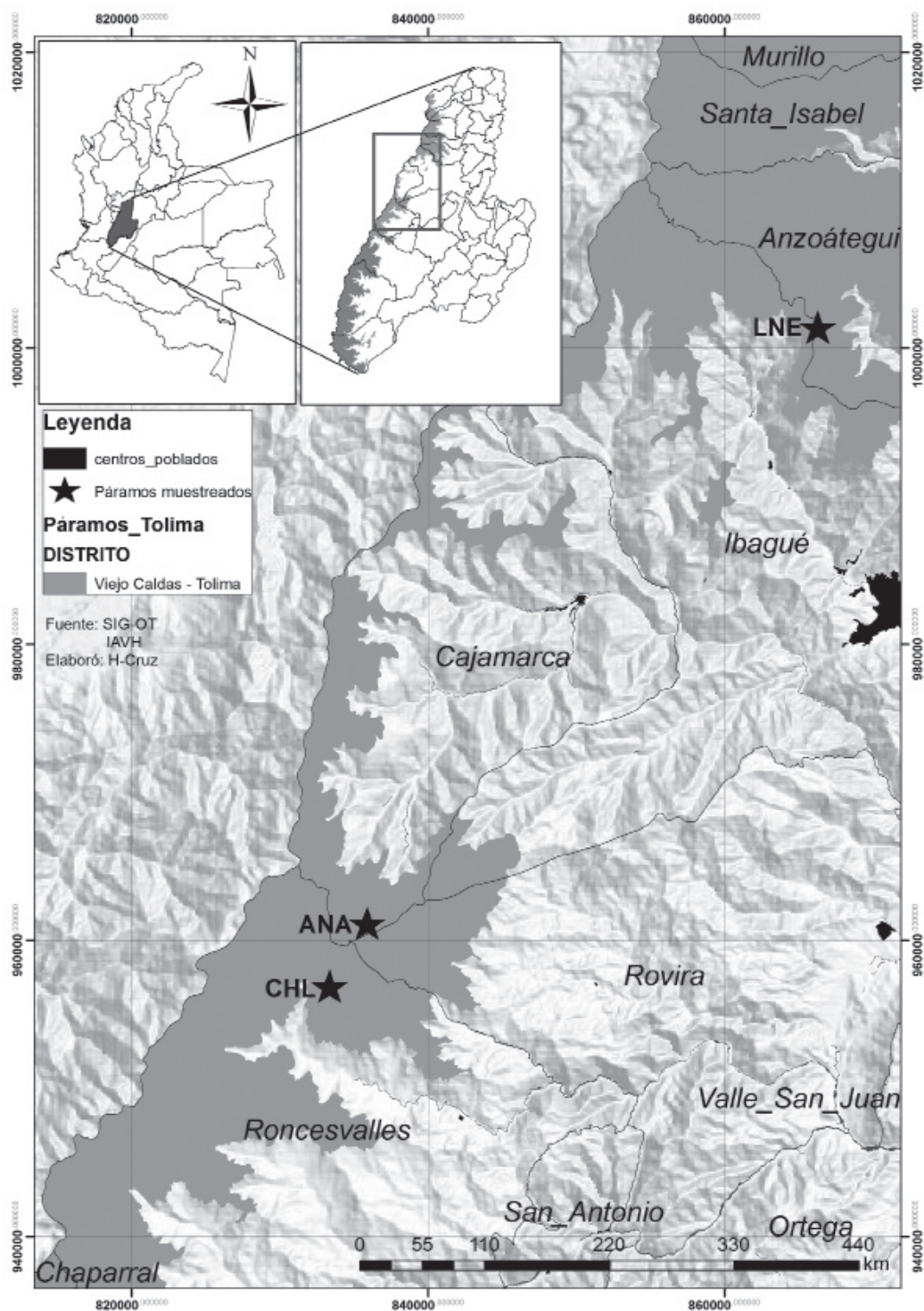
Chilí-Barragán es uno de los complejos de páramos con menor extensión de la cordillera Central (Morales *et al.* 2007), aunque su alto número de lagunas resalta su importancia como proveedor de agua para varias regiones del centro del país. A pesar de esto, es poca la información disponible sobre su estado de conservación, así como sobre su biodiversidad. Hasta hace unos años se conocía, por ejemplo, que en el sector quindiano de este complejo de páramos existían 138 especies de aves (CVC 2005), desconociéndose la avifauna de la sección tolimese de este complejo, departamento en donde se encuentra su mayor extensión.

No obstante, existe alguna literatura disponible que da cuenta de la riqueza de aves en diferentes sectores paramunos del departamento de Tolima. Reinoso *et al.* (2009) registraron un total de 113 especies de aves, como resultado del estudio de ocho páramos de la región. Mientras que a escala de cuenca hidrográfica, en la zona de páramo de la cuenca del río Totare se tiene un registro de 43 especies (Reinoso *et al.* 2008, Molina-Martínez 2014). Por otro lado, Losada-Prado *et al.* (2005) recopilaron un listado de 126 especies de aves para la parte alta de la cuenca del río Coello, donde se incluyen 101 especies registradas por López-Lanús *et al.* (2000) en la franja entre 1900-3600 m s.n.m, de la cuenca del río Toche. Entre tanto, Rodríguez (2003), en un estudio realizado en la reserva Semillas de Agua, del páramo de Anaimé, reportó 90 especies en una franja entre 3200-3800 m s.n.m. Mientras que Parra *et al.* (2007) documentaron la presencia de 63 especies de aves, entre 3000-4000 m s.n.m, sobre la cuenca del río Combeima, del municipio de Ibagué. A pesar de estos estudios, aún existen vacíos de información, especialmente en la zona del complejo Chilí-Barragán, razón por la cual se aprovecharon los datos recolectados durante la investigación denominada “Caracterización de flora, edafofauna epígea, anfibios y aves para el protocolo de delimitación del complejo de páramos Chilí-Barragán, en el departamento de Tolima” (Villa-Navarro *et al.* 2013), para evaluar la diversidad de aves de este complejo, a través del estudio de tres de sus páramos, examinando brevemente la dinámica de la avifauna en el gradiente de elevación.

## Material y métodos

### Área de estudio

El departamento de Tolima tiene una superficie de 23.562 km<sup>2</sup>, de los cuales 315.605 ha son páramos, que representan cerca del 28 % de este ecosistema en Colombia. En el departamento, los páramos se encuentran localizados en las zonas altas de la cordillera Central y se distribuyen en una franja que recorre la región de norte a sur, en jurisdicción de 14



**Figura 1.** Localización de los páramos estudiados, dentro de las zonas de páramo del departamento del Tolima. ANA=Anaimé; CHL=Chilí; LNE=Las Nieves-Estambul.



municipios (Corpoica 2009) (Figura 1). En esta franja se encuentran los páramos de Letras, Normandía, Carrizales, La Línea, Anaime, Barragán, Chili, Yerbabuena, Miraflores, Meridiano y Las Herosas, así como los volcanes Nevado del Ruiz, Santa Isabel, Quindío, Tolima y Huila, áreas que comprenden los PNN Los Nevados, Las Herosas y el Nevado del Huila (Corpoica 2009).

En el presente estudio se eligieron los páramos de Anaime (Cajamarca), Chilí (Roncesvalles) y Las Nieves-Estambul (Ibagué), representantes del complejo de páramos Chilí-Barragán (Morales *et al.* 2007). El páramo de Anaime se localiza en la zona centro del departamento. Presenta una superficie de 66.189,63 ha, temperatura que oscila entre 3 °C – 6 °C, y precipitación de 500 – 1400 mm anuales (Corpoica 2009). El páramo de Chilí se ubica en el municipio de Roncesvalles al sur de Tolima. Presenta una superficie de 32.770,62 ha, muestra un fuerte contraste de temperatura entre el día y la noche, de entre 6 °C – 24 °C, y precipitación entre los 1500 mm – 2000 mm anuales. El Páramo Las Nieves-Estambul se encuentra en la cuenca hidrográfica del río Combeima, municipio de Ibagué. El régimen de lluvias es bimodal y presenta una temperatura media anual de 14 °C.

### Diseño de muestreo

En cada uno de los páramos se estableció un transecto en un gradiente de elevación entre 3100-3600 m s.n.m. Estos fueron diseñados utilizando la actualización cartográfica del Atlas de Páramos de Colombia (Escala 1:100.000) (Morales *et al.* 2007) e imágenes de satélite proporcionadas por el IAvH. En cada transecto se ubicaron cinco estaciones de muestreo (Anexo 1), distantes entre sí cada 100 m altitudinales. La estación más baja fue ubicada 100-200 m por debajo de la ecoclina entre el bosque alto andino y el subpáramo, a través de la identificación de elementos arbóreos o arbustivos propios del subpáramo al interior del bosque. En el páramo de Anaime, por problemas logísticos, no fue posible muestrear a 3300 m.

### Métodos de campo

Los muestreos se efectuaron entre la primera y segunda semana de julio de 2013, en la época de bajas lluvias, con una duración de 10 días de muestreo efectivo, tiempo en el cual se realizó el levantamiento de la información.

Se realizaron conteos de aves en cada estación de muestreo, utilizando 14 puntos separados 100 m entre sí, con un radio de observación de 50 m por punto. Cada punto tuvo una duración de 10 min de observación, con una repetición de igual duración. Los muestreos visuales se realizaron con binoculares 10 x 40 y las diferentes especies fueron determinadas con ayuda de la guías de Hilty y Brown (1986) y Restall *et al.* (2006). Todas las especies observadas y escuchadas fueron registradas, así como el número de individuos de cada una de ellas. Sin embargo, las vocalizaciones de especies no identificadas se grabaron en dispositivos digitales SONY icd-px720 y Marantz PMD 620 y fueron analizadas en laboratorio, los cortes de las grabaciones fueron comparados con guías sonoras de aves y con los cortes disponibles en Xeno-Canto (<http://www.xeno-canto.org>).

Adicionalmente, en cada una de las cinco estaciones de muestreo se instalaron siete redes de niebla de 12 x 2 m, las cuales fueron operadas en los horarios de 06:00–17:00 h, durante un día, garantizando un esfuerzo total de 77 h-red por estación. Las aves capturadas fueron identificadas a nivel de especie, procesadas y liberadas siguiendo protocolos internacionales reconocidos (NABC 2001, Villarreal *et al.* 2004).

Las especies colectadas durante la captura con redes de niebla fueron preparadas según los estándares requeridos para la preservación de pieles de estudio de aves (Villarreal *et al.* 2004) y depositadas en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT) (Anexo 2).

La lista general de especies registradas en las localidades de muestreo siguió el orden taxonómico

de Remsen *et al.* (2015) (Anexo 3). Para cada especie se indicaron algunos aspectos como tipo de registro, endémica, casi endémica (Chaparro *et al.* 2013), migratoria (Naranjo *et al.* 2012) e introducida (Salaman *et al.* 2009). La categoría de amenaza de extinción global fue consultada en UICN ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)), mientras que la nacional siguió a Renjifo *et al.* (2002).

### Análisis de datos

La representatividad del muestreo, a nivel general y por estación, se obtuvo con los estimadores no paramétricos basados en abundancia Chao1 y ACE, con el uso del programa estadístico EstimateS 9.1 (Colwell 2013). Para cada páramo se distribuyeron todas las especies en cuatro categorías de abundancia (abundante, común, poco común y escasa) (Villarreal *et al.* 2004) a través de la elaboración de los intervalos de clase, mediante la fórmula  $C = (X_{\text{máx.}} - X_{\text{mín.}}) / m$ , donde  $C$  = amplitud del intervalo;  $m = 1 + 3.3 \log N$ , donde  $N$  = No. de individuos. Se analizó la diversidad alfa ( $\alpha$ ) con el índice de diversidad de Shannon (Magurran 1988), mientras que la asociación entre el índice de Shannon y la altura, así como la significancia de esta relación se probaron a través de una regresión de Pearson. El recambio de especies entre las estaciones muestreadas se analizó por medio del índice de Jaccard. Con el fin de visualizar las agrupaciones halladas por el índice, se elaboró un dendrograma de similaridad, utilizando el algoritmo de agrupamiento UPGMA, incorporado en el programa PAST 3.0 (Hammer *et al.* 2001). Para la construcción del dendrograma se excluyeron las especies que fueron observadas sobrevolando a través de todo el gradiente (*Geranoaetus melanoleucus*, *Streptoprocne zonaris*, *Phalcoboenus carunculatus*, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Orochelidon murina*, *Leptosittaca branickii* y *Turdus fuscater*). Dado que el índice de Jaccard trabaja únicamente con matrices de presencia/ausencia de especies, se utilizó un análisis de correspondencia rectificado (DCA), para verificar la agrupación de localidades, teniendo en cuenta las abundancias.

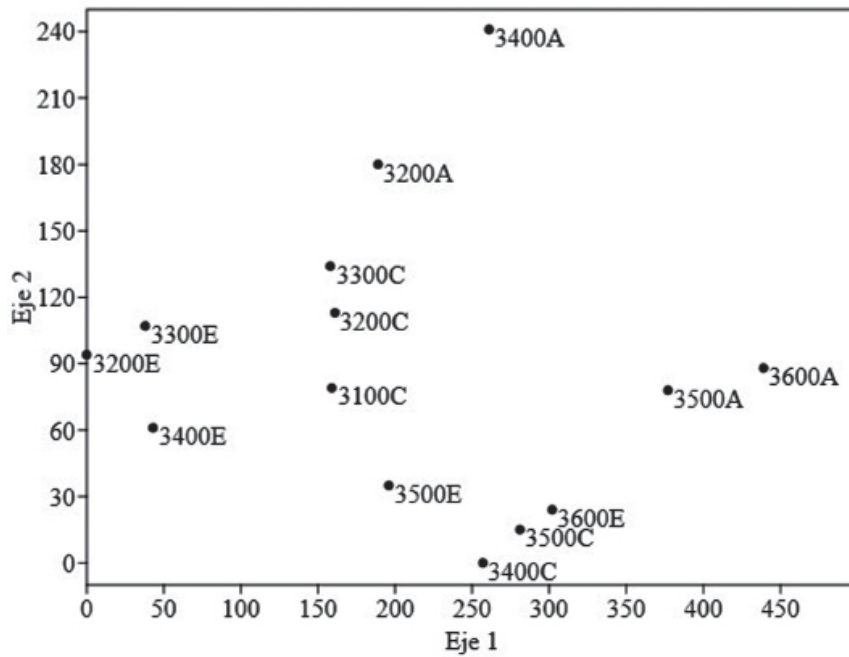
### Resultados

Luego de un esfuerzo de muestreo de 70 h de observación (aprox. 23.3 horas/páramo) y 1078 h-red (385 h-red en Chile y Las Nieves–Estambul y 308 h-red en Anaime) se registraron 1075 individuos, distribuidos en 89 especies, 63 géneros, 24 familias y 11 órdenes de aves. Según los estimadores no paramétricos basados en abundancia ACE y Chao1, la representatividad en los páramos se encontró entre 88 % – 96 %, aunque varió entre 57 % – 98 % cuando se evaluó a escala de las estaciones dentro de cada localidad. El número de especies estimadas para el complejo de páramos Chile-Barragán es de 93–101 especies, en la franja de elevación entre 3100 – 3600 m s.n.m. El páramo con mayor riqueza de especies fue Chile (68), seguido de Anaime (52) y Las Nieves-Estambul (45). Las especies más abundantes en el páramo de Anaime fueron *Myioborus ornatus* (13%) y *Turdus fuscater* (12 %), mientras que en Chile fueron *Metallura tyrianthina* (8%) y *Anisognathus lacrymosus* (7%) y en Las Nieves–Estambul fueron *Cinnycerthia unirufa* (8 %) y *T. fuscater* (8 %). Por otro lado, entre el 69 % – 85 % de las especies se encontraron dentro de la categoría de escasa (Anexo 4).

En el complejo de páramos Chile-Barragán la diversidad de Shannon fue más alta en la estación a menor altura (3100-3200 m s.n.m.) y fue disminuyendo significativamente con el aumento en la altitud ( $n = 14$ ,  $r = -0,611$ ,  $t = -2,678$ ,  $P = 0,020$ ). Según el coeficiente de determinación  $r^2$  el 37 % de la variación en la diversidad de la avifauna puede ser explicada por la variación en el gradiente de elevación. A escala del paisaje, el dendrograma de similaridad de composición de especies mostró que en los tres páramos, las comunidades de aves de 3500–3600 m s.n.m. son diferentes a los ensamblajes encontrados a menores alturas (3100–3400 m s.n.m.), compartiendo entre 6 % – 32 % de las especies (Figura 2). Estos resultados también son soportados por el DCA, que muestra una clara separación entre las comunidades presentes en las alturas mencionadas (Figura 3). Los tres páramos comparten entre el 34 % – 49 %



**Figura 2.** Dendrograma de similitud en la composición de especies entre estaciones altitudinales de los tres páramos evaluados. A=Anaime, C=Chilí, E= Las Nieves-Estambul.



**Figura 3.** Analisis de Correspondencia Rectificado (DCA) para la composición de especies entre estaciones altitudinales de los tres páramos evaluados. A=Anaime, C=Chilí, E: Las Nieves-Estambul.

de las especies, siendo Chile y Anaimé, los páramos más similares, mientras que Las Nieves–Estambul, el cual se encuentra separado por cerca de 50 km, comparte más especies de aves con Chile (46 %) que con Anaimé.

Del total de especies registradas, el 17 % corresponde a especies Casi Endémicas (*Eriocnemis derbyi*, *E. mosquera*, *Heliangelus exortis*, *Gallinago nobilis*, *Cyanolitta armillata*, *Atlapetes pallidinucha*, *Sporagra spinescens*, *Syndactyla subalaris*, *Grallaricula lineifrons*, *Cacycus chrysonotus*, *Myioborus ornatus*, *Scytalopus spillmanni*, *Cinnycerthia unirufa*, *Myiotheretes fumigatus* y *Uromyias agilis*), 2 % son especies Casi Amenazadas (*E. derbyi* y *Andigena nigrirostris*), 3 % son especies Vulnerables (*G. lineifrons*, *A. hypoglauca* y *Leptosittaca branickii*) y 17 % son especies del apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora CITES (*Geranoaetus melanoleucus*, *Chalcostigma herrani*, *Coeligena coeligena*, *C. lutetiae*, *Ensifera ensifera*, *E. derbyi*, *E. mosquera*, *H. exortis*, *Lafresnaya lafresnayi*, *Metallura tyrianthina*, *M. williami*, *Opisthoprora euryptera*, *Ramphomicron microrhynchum*, *Phalcoboenus carunculatus* y *L. branickii*).

## Discusión

Los estimadores de riqueza muestran que aunque el estudio fue desarrollado a través de metodologías rápidas, el esfuerzo efectuado permitió el registro de un número significativo de especies presentes en el complejo de páramos Chile-Barragán. No obstante, la representatividad a nivel de las estaciones demuestra que algunas de ellas requieren de un mayor esfuerzo. Efectivamente, un muestreo rápido puede perder calidad cuando diferentes variables no controlables afectan los métodos; por ejemplo, días lluviosos pudieron reducir el número de observaciones y de capturas en algunas estaciones, que al no contar con tiempo para varias réplicas, pudieron complicar el análisis de resultados a través del gradiente.

Al realizar una comparación con la literatura disponible para las zonas de páramo del país, se encontró que la riqueza de especies registrada

corresponde al 58 % de las aves reportadas para los páramos de Colombia (Delgado y Rangel-Ch 2000), al 16 % de las especies presentes en 31 complejos de páramos en una franja de elevación de 2400–4200 m s.n.m. (IAvH 2014), y al 64 % de las especies reportadas para el sector quindiano del mismo complejo Chile-Barragán (CVC 2005).

A escala regional, la riqueza encontrada representa el 79% del número de especies reportado para ocho zonas de páramo en el departamento de Tolima (Reinoso *et al.* 2009), e incluye altos porcentajes de la riqueza de especies registradas en localidades particulares de la cordillera Central, por ejemplo: 97 % de la riqueza de Estrella de Agua (páramo de Frontino) (Arbeláez-Cortés *et al.* 2011), 98 % de Semillas de Agua (páramo de Anaimé) (Rodríguez-Pinilla 2003) y supera la riqueza de La Cueva (páramo de Ibagué) (Parra *et al.* 2007). Sin embargo, al evaluar la composición de especies, se advierte que los páramos estudiados, en conjunto, comparten tan solo el 44 % de las especies registradas por Reinoso *et al.* (2009) y Rodríguez-Pinilla (2003), lo que corresponde a 61 especies que no fueron detectadas en este estudio. No obstante, se presentan 16 registros de especies de aves que no habían sido previamente reportadas para las zonas de páramo del departamento (ver Anexo 4). Estos resultados sugieren una alta variabilidad espacial en la composición de los ensamblajes de aves en los páramos de Tolima, que si bien podría ser la consecuencia de la diferencia en los esfuerzos de muestreo, también podría indicar la existencia de condiciones ambientales particulares que modelan las comunidades locales de aves.

Aunque los datos del presente estudio pueden ser insuficientes para corroborar adecuadamente la hipótesis tradicional de que la riqueza de flora y fauna decrece con la elevación (Terborgh 1977, Rohde 1992), se encontró al menos una fuerte tendencia a la disminución en la diversidad con el ascenso en el gradiente. Esta disminución en la diversidad parece ocurrir principalmente en montañas con bosques húmedos (McCain 2009), ecosistemas característicos de la zona de estudio y de los Andes centrales en general, mientras que montañas con sistemas secos exhiben otros patrones. Las razones de esta reducción en la diversidad de aves son temas de reciente



investigación, que apuntan al efecto combinado de variables climáticas que modelan la distribución de los organismos (McCain 2009, McCain y Grytnes 2010). En este sentido, los resultados sugieren que los métodos utilizados en la caracterización pueden ser adecuados para el desarrollo de estudios enfocados en este tipo de fenómenos ecológicos, preferiblemente si se amplía la escala temporal.

La similaridad en la composición de las comunidades mostró un recambio entre 68–94 % de las especies a lo largo del gradiente. Esta fuerte variación en la composición de especies también ha sido encontrada en otros estudios con ensamblajes de aves en localidades tropicales (Martínez y Rechberger 2007). Adicionalmente, se ha documentado que ciertas especies se encuentran asociadas a hábitats específicos a través del gradiente (Suárez-Sanabria y Cadena 2014), lo que podría resultar en comunidades particulares, establecidas en coberturas y alturas determinadas. En este estudio los resultados sugieren la existencia de al menos dos ensamblajes de aves, el primero de ellos se encuentra en alturas superiores a 3400 m s.n.m, y en donde se observan aves principalmente relacionadas con las coberturas de frailejón-pajón, herbazal y bosque enano (transición entre bosque montano alto y páramo), mientras que por debajo de 3400 m s.n.m. se registran especies asociadas primordialmente a coberturas boscosas de la zona de vida del bosque húmedo montano bajo (Bh-MB). Por otro lado, hay que tener en cuenta que ciertas especies presentan un mayor rango de tolerancia al cambio en las condiciones ambientales, de tal manera que pueden observarse a través de la totalidad o parte del gradiente evaluado, lo que puede dificultar el estudio de los patrones.

## Conclusiones

El presente estudio muestra que el complejo de páramos Chilí-Barragán sustenta un número importante de especies de aves representativas de los Andes centrales y de las zonas de páramo del país. Al realizar una breve comparación se encontró que entre los 34 complejos de páramo indentificados por Morales *et al.* (2007), el 12 % de ellos presentó una riqueza igual o mayor a 149 especies de aves (Guantiva-La Rusia, El Duende, Frontino y Santa

Marta), el 26 % de los complejos mostró una riqueza entre 42–98 especies (Perijá, Santurbán, Almorzadero, Yariguíes, Iguaque-Merchán, Guerrero, Rabanal, Tota-Bijagual-Mamapacha y Citará), mientras que el 62 % de los complejos restantes, presentan menos de 25 especies, lo que equivaldría a decir que no cuentan con información adecuada. En consecuencia, el complejo Chilí-Barragán se encuentra dentro del grupo de páramos con riqueza intermedia, aunque si se filtrara la información disponible por encima 3000 m s.n.m, es posible que este complejo se halle entre las regiones de páramo con mayor diversidad de aves en Colombia.

## Agradecimientos

Este proyecto fue financiado por el Instituto Alexander von Humboldt en convenio con la Universidad del Tolima. Agradecemos a J. Sanabria, V. Ortíz, A. Buitrago, C. Gaitán y G. Pacheco por su colaboración en la toma de datos de campo y a H. F. Cruz por su ayuda en la elaboración del mapa. Las bases de datos e información sobre del presente estudio se encuentra disponible en el SIB ([http://ipt.sibcolombia.net/iavh/resource.do?r=paramo\\_chilibarragan\\_2013](http://ipt.sibcolombia.net/iavh/resource.do?r=paramo_chilibarragan_2013)).

## Bibliografía

- Arbeláez-Cortés, E., O. H. Marín-Gómez, O. Baena-Tovar y J. C. Ospina-González. 2011. Aves, finca Estrella de Agua - Páramo de Frontino, municipio de Salento, Quindío, Colombia. *Check list* 7 (1): 64-70.
- Castaño-Urbe, C. 2002. Páramos y ecosistemas alto andinos de Colombia en condición *hotspot* y *global climatic tensor*. Ministerio del Medio Ambiente e Ideam. Bogotá, D. C., Colombia. 387 pp.
- Chaparro-Herrera, S., M. A. Echeverry-Gálvis, S. Córdoba-Córdoba y A. Sua-Becerra. 2013. Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota colombiana* 14 (2): 235-272.
- Colwell, R. K. 2013. Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versión 9.0. Persistent URL <[purl.oclc.org/estimates](http://purl.oclc.org/estimates)>
- Corpoica. 2009. Estudio del Estado Actual (EEA) y Plan de Manejo (PM) de los páramos del departamento del Tolima. Contrato de cooperación 422/08. Cortolima-Corpoica. Espinal, 274 pp.
- Delgado, A. C. y J. O. Rangel-Ch. 2000. Aves. Pp: 629-644. *En*: Rangel-Ch., J. O. (Ed.). Colombia Diversidad

- Biótica III. La región de vida paramuna. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C., Colombia. 902 pp.
- Hammer, O., D. A. Harper y P. D. Ryan. 2001. Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica* 4 (1): 1-9. <http://folk.uio.no/ohammer/past>.
- Hilty, S. L y W. L. Brown. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press. Princeton, New Jersey. 836 pp.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). 2014. Aves de los páramos de Colombia recopilada de información virtual e impresa. 559 registros, Aportados por: Gómez JP, En línea: [http://i2d.humboldt.org.co/ceiba/resource.do?r=paramos\\_aves\\_is\\_2014](http://i2d.humboldt.org.co/ceiba/resource.do?r=paramos_aves_is_2014)
- López-Lanús, B., P. G. Salaman, T. P. Cowley, S. Arango-Caro y L. M. Rengifo. 2000. The threatened birds of the río Toche, Cordillera Central, Colombia. *Cotinga* 14: 17-23.
- Losada-Prado, S., A. M. Carvajal-Lozano y Y. G. Molina-Martínez. 2005. Listado de especies de aves de la cuenca del río Coello (Tolima, Colombia). *Biota Colombiana* 6 (1): 101-116.
- Magurran, A. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press. New Jersey. 179 pp.
- Martínez, O. y J. Rechberger. 2007. Características de la avifauna en un gradiente altitudinal de un bosque nublado andino en La Paz, Bolivia. *Revista Peruana de Biología* 14 (2): 225-236.
- McCain, C. M. 2009. Global analysis of bird elevational diversity. *Global Ecology and Biogeography* 18: 346-360.
- McCain, C. M. y J. A. Grytnes. 2010. Elevational gradients in species richness. *En: Encyclopedia of Life Sciences (ELS)*. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. DOI: 10.1002/9780470015902.a0022548
- Molina-Martínez, Y. G. 2014. Birds of the Totare River Basin, Colombia. *CheckList* 10 (2): 269-286.
- Morales, M., J. Otero, T. van der Hammen, A. Torres, C. Cadena, C. Pedraza, N. Rodríguez, C. Franco, J. C. Betancourth, E. Olaya, E. Posada y L. Cárdenas. 2007. Atlas de páramos de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 208 pp.
- NABC. 2001. The Northamerican Banders' study guide. The North American Banding Council. Point Reyes Station, California. 66 pp.
- Naranjo, L. G, J. D. Amaya, D. Eusse-González y Y. Cifuentes-Sarmiento. 2012. Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia - Aves. Volumen 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, WWF Colombia; Bogotá, D.C., Colombia. 708 pp.
- Parra-Hernández, R. M., D. A. Carantón-Ayala, J. S. Sanabria-Mejía, L. F. Barrera-Rodríguez, A. M. Sierra-Sierra, M. C. Moreno-Palacios, W. S. Yate-Molina, W. E. Figueroa-Martínez, C. Díaz-Jaramillo, V. T. Florez-Delgado, J. K. Certuche-Cubillos, H. N. Loaiza-Hernández y B. A. Florido-Cuellar. 2007. Aves del municipio de Ibagué (Tolima), Colombia. *Biota Colombiana* 8 (2): 199-220.
- Rahbek, C. 1995. The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? *Ecography* 18: 200-205.
- Rangel-Ch., J. O. 2000. La región paramuna y franja aledaña en Colombia. Pp: 1-23. *En: Rangel-Ch., J. O. (Ed.). Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C., Colombia. 902 pp.
- Reinoso-Flórez, G., F. A. Villa-Navarro., J. E. García-Melo, M. A. Vejarano-Delgado y Y. G. Molina-Martínez. 2009. Caracterización de la flora y fauna de los páramos del Tolima. Informe técnico. Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia 522 pp.
- Reinoso Flórez, G., F. Villa-Navarro, H. E. Esquivel, J. E. García Melo, M. A. Vejarano Delgado. 2008. Biodiversidad faunística y florística de la cuenca del río Totare. Biodiversidad Regional Fase III. Informe Técnico Final. Cortolima y Universidad del Tolima (Grupo de Investigación en Zoología), Ibagué, 1231 pp.
- Remsen, J. V., Jr., J. I. Areta, C. D. Cadena, A. Jaramillo, M. Nores, J. F. Pacheco, J. Pérez-Erman, M. B. Robbins, F. G. Stiles, D. F. Stotz, and K. J. Zimmer. 2015. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>
- Renjifo, L. M., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. H. Kattan y B. López-Lanús (Eds.). 2002. Libro rojo de las aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá D.C., Colombia. 562 pp.
- Restall, R., C. Rodner y M. Lentino. 2006. Birds of Northern South America. An Identification guide Vol. 1. Yale University Press. New Haven and London. 880 pp.
- Roda, J., A. M. Franco., M. P. Baptiste., C. Múnera y D. M. Gómez. 2003. Manual de identificación citas de aves de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Serie de manuales de identificación CITES de Colombia. Bogotá D.C., 352 pp.

- Rodríguez-Pinilla, Q. 2003. Estudio de la comunidad aviaria en la reserva natural Semillas de Agua Páramo de Los Valles, Cajamarca, Tolima. *Aleteo* 9: 1-15.
- Rohde, K. 1992. Latitudinal gradients in species diversity: the search for the primary cause. *Oikos* 65: 514-527.
- Salaman, P., T. Donegan, D. Caro. 2009. Listado de las Aves de Colombia. *Conservación Colombiana* 8: 1-89.
- Suárez-Sanabria, N. y C. D. Cadena. 2014. Diversidad y estructura de la avifauna del Valle de Lagunillas, Parque Nacional Natural El Cocuy, Colombia. *Ornitología Colombiana* 14: 48-61.
- Terborgh, J. 1977. Bird species diversity on an Andean elevational gradient. *Ecology* 58: 1007-1019.
- Villa-Navarro, F. A., Reinoso-Flórez, G., Losada-Prado, S. y M. H. Bernal. 2013. Caracterización de flora, edafofauna epígea, anfibios y aves para el protocolo de delimitación del complejo de páramos Chilí-Barragán, en el departamento del Tolima. Convenio de cooperación 13-12-092-044CE. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Universidad del Tolima. Grupo de Investigación en Zoología. Ibagué (Tolima), Colombia. 243 pp.
- Villarreal, H., M. Álvarez., S. Córdoba-Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. M. Umaña. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 236 pp.

**Anexo 1.** Estaciones de muestreo para la evaluación de la avifauna en los páramos de Anaime (Cajamarca) (A), Chilí (Roncesvalles) (C) y Las Nieves-Estambul (Ibagué) (NE), Tolima.

Páramo	Estación	Hábitat	Coordenadas geográficas	Altitud (m s.n.m)
A	E1	Bosque	4°17'33,9"N-75°32'36,8"O	3250
A	E2	Arbustal	4°15'26,1"N-75°32'43,3"O	3401
A	E3	Arbustal y pastizal	4°15'3,5"N-75°33'07,9"O	3491
A	E4	Frailejonal-Pajonal (Herbazal)	4°14'32,6"N-75°33'23,0"O	3596
C	E1	Bosque	4°11'27,8"N-75°35'47,60"O	3113
C	E2	Bosque	4°11'27,9" N-75°35'33,0"O	3215
C	E3	Arbustal	4°11'36,4" N-75°35'27,02"O	3307
C	E4	Frailejonal-Pajonal (Herbazal)	4°11'55,0" N-75° 35'07,8"O	3406
C	E5	Frailejonal-Pajonal (Herbazal)	4°12'11,9" N-75° 34'42,4"O	3532
NE	E1	Bosque	4°36'13,2" N-75°17'42,4"O	3229
NE	E2	Bosque	4°36'16,0" N-75°17'34,5"O	3341
NE	E3	Bosque y Arbustal	4°36'18,8" N-75°17'26,2"O	3426
NE	E4	Bosque y Arbustal	4°36'25,0" N-75°17'20,6"O	3528
NE	E5	Arbustal y Frailejonal-Pajonal (Herbazal)	4°36'27,5" N-75°17'00,2"O	3617

**Anexo 2.** Listado de especímenes recolectados en tres páramos del complejo de páramos Chilí Barragán (Tolima). A=Anaime; C=Chilí; NE=Las Nieves-Estambul.

<b>Páramo</b>	<b>Especie</b>	<b>Número de catálogo</b>
A	<i>Anisognathus igniventris</i>	CZUT-OR 1271
A	<i>Cistothorus platensis</i>	CZUT-OR 1268
A	<i>Conirostrum sitticolor</i>	CZUT-OR 1269
A	<i>Heliangelus exortis</i>	CZUT-OR 1272
A	<i>Metallura williami</i>	CZUT-OR 1267
A	<i>Sporagra spinescens</i>	CZUT-OR 1266
A	<i>Uromyias agilis</i>	CZUT-OR 1270
C	<i>Anisognathus igniventris</i>	CZUT-OR 1278
C	<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	CZUT-OR 1260
C	<i>Buthraupis eximia</i>	CZUT-OR 1277
C	<i>Buthraupis eximia</i>	CZUT-OR 1279
C	<i>Buthraupis montana</i>	CZUT-OR 1262
C	<i>Catamenia inornata</i>	CZUT-OR 1263
C	<i>Chalcostigma herrani</i>	CZUT-OR 1274
C	<i>Chalcostigma herrani</i>	CZUT-OR 1276
C	<i>Diglossa lafresnayii</i>	CZUT-OR 1281
C	<i>Eriocnemis mosquera</i>	CZUT-OR 1275
C	<i>Eriocnemis mosquera</i>	CZUT-OR 1282
C	<i>Grallaricula lineifrons</i>	CZUT-OR 1255
C	<i>Hemispingus verticalis</i>	CZUT-OR 1256
C	<i>Iridosornis rufivertex</i>	CZUT-OR 1261
C	<i>Iridosornis rufivertex</i>	CZUT-OR 1280
C	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	CZUT-OR 1265
C	<i>Metallura tyrianthina</i>	CZUT-OR 1283
C	<i>Myioborus ornatus</i>	CZUT-OR 1257
C	<i>Myiotheretes fumigatus</i>	CZUT-OR 1258
C	<i>Ochthoeca frontalis</i>	CZUT-OR 1259
C	<i>Ochthoeca frontalis</i>	CZUT-OR 1264



Cont. **Anexo 2.** Listado de especímenes recolectados en tres páramos del complejo de páramos Chilí Barragán (Tolima). A=Anaime; C=Chilí; NE=Las Nieves-Estambul.

Páramo	Especie	Número de catálogo
C	<i>Ramphomicron microrhynchum</i>	CZUT-OR 1273
NE	<i>Anisognathus igniventris</i>	CZUT-OR 1237
NE	<i>Anisognathus lacrymosus</i>	CZUT-OR 1248
NE	<i>Arremon torquatus</i>	CZUT-OR 1252
NE	<i>Atlapetes pallidinucha</i>	CZUT-OR 1240
NE	<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	CZUT-OR 1292
NE	<i>Chalcostigma herrani</i>	CZUT-OR 1288
NE	<i>Cinnycerthia unirufa</i>	CZUT-OR 1249
NE	<i>Cistothorus platensis</i>	CZUT-OR 1241
NE	<i>Cistothorus platensis</i>	CZUT-OR 1289
NE	<i>Cistothorus platensis</i>	CZUT-OR 1290
NE	<i>Diglossa cyanea</i>	CZUT-OR 1254
NE	<i>Eriocnemis derbyi</i>	CZUT-OR 1242
NE	<i>Eriocnemis mosquera</i>	CZUT-OR 1284
NE	<i>Eriocnemis mosquera</i>	CZUT-OR 1287
NE	<i>Heliangelus exortis</i>	CZUT-OR 1243
NE	<i>Heliangelus exortis</i>	CZUT-OR 1244
NE	<i>Hellmayrea gularis</i>	CZUT-OR 1253
NE	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	CZUT-OR 1246
NE	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	CZUT-OR 1247
NE	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	CZUT-OR 1291
NE	<i>Metallura tyrianthina</i>	CZUT-OR 1238
NE	<i>Metallura williami</i>	CZUT-OR 1285
NE	<i>Myioborus ornatus</i>	CZUT-OR 1251
NE	<i>Ochthoeca frontalis</i>	CZUT-OR 1239
NE	<i>Ochthoeca frontalis</i>	CZUT-OR 1245
NE	<i>Sporagra spinescens</i>	CZUT-OR 1286

**Anexo 3.** Listado de presencia ausencia de aves en tres páramos del complejo de páramos Chili Barragán (Tolima). A=Anaime; C=Chilí; NE=Las Nieves-Estambúl; EL=Elevación; E=Estatus; R=Residente; CE=Casi Endémica; EI=Especie de interés; CA=Categoría de amenaza. Las especies marcadas con asterisco (\*) son nuevos registros para la zona de páramo en Tolima.

Especie	Páramo			EL	E	CA
	A	C	NE			
<b>Tinamidae</b>						
<i>Nothocercus julius*</i>	0	1	1	3100-3200	R	LC
<b>Cracidae</b>						
<i>Penelope montagnii</i>	0	1	1	3200-3300	R	LC
<b>Accipitridae</b>						
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	0	1	0	3500	R	LC
<b>Scolopacidae</b>						
<i>Gallinago nobilis</i>	1	0	0	3600	CE	LC
<b>Columbidae</b>						
<i>Patagioenas fasciata</i>	1	0	0	3200-3400	R	LC
<b>Apodidae</b>						
<i>Streptoprocne zonaris</i>	1	0	0	3400	R	LC
<b>Trochilidae</b>						
<i>Heliangelus exortis</i>	1	1	1	3100-3400	CE	LC
<i>Opisthoprora euryptera</i>	0	0	1	3200	R	LC
<i>Ramphomicron microrhynchum</i>	1	1	0	3200-3500	R	LC
<i>Chalcostigma herrani</i>	1	1	1	3400-3600	EI	LC
<i>Metallura tyrianthina</i>	1	1	1	3100-3500	R	LC
<i>Metallura williami</i>	1	1	1	3100-3600	EI	LC
<i>Eriocnemis derbyi</i>	1	1	1	3100-3600	CE	NT
<i>Eriocnemis mosquera</i>	1	1	1	3100-3600	CE	LC
<i>Coeligena coeligena*</i>	0	0	1	3200	R	LC
<i>Coeligena lutetiae</i>	1	1	1	3100-3500	EI	LC
<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	1	1	1	3100-3500	R	LC
<i>Ensifera ensifera</i>	1	0	0	3400-3500	R	LC
<i>Trogon personatus</i>	0	0	1	3400	R	LC
<b>Ramphastidae</b>						
<i>Andigena hypoglauca</i>	0	1	1	3100-3400	R	VU
<i>Andigena nigrirostris</i>	0	1	0	3200	R	NT
<b>Falconidae</b>						
<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	0	1	0	3200	EI	LC
<b>Psittacidae</b>						
<i>Leptosittaca branickii*</i>	1	0	1	3200	R	VU
<b>Grallaridae</b>						
<i>Grallaria squamigera</i>	0	1	1	3200-3400	R	LC
<i>Grallaria nuchalis*</i>	1	1	1	3200-3300	R	LC

Cont. **Anexo 3.** Listado de presencia ausencia de aves en tres páramos del complejo de páramos Chilí Barragán (Tolima). A=Anaime; C=Chilí; NE= Las Nieves-Estambúl; EL=Elevación; E=Estatus; R=Residente; CE=Casi Endémica; EI=Especie de Interés; CA=Categoría de Amenaza. Las especies marcadas con asterisco (\*) son nuevos registros para la zona de páramo en Tolima.

Especie	Páramo			EL	E	CA
	A	C	NE			
<b>Grallaridae</b>						
<i>Grallaria rufula</i>	1	1	0	3400-3600	R	LC
<i>Grallaria quitensis</i>	1	1	1	3100-3600	R	LC
<i>Grallarica nana*</i>	0	1	0	3400	R	LC
<i>Grallarica lineifrons*</i>	0	1	0	3100	CE	VU
<b>Rhinocryptidae</b>						
<i>Myornis senilis</i>	1	1	1	3200-3600	R	LC
<i>Acropternis orthonyx</i>	1	1	0	3400-3500	R	LC
<i>Scytalopus latrans*</i>	1	0	0	3500-3600	R	LC
<i>Scytalopus spillmanni</i>	1	1	0	3200-3600	CE	LC
<b>Furnariidae</b>						
<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	0	1	1	3400	R	LC
<i>Syndactyla subalaris</i>	0	1	0	3200	CE	LC
<i>Margarornis squamiger</i>	1	1	0	3200-3400	R	LC
<i>Leptasthenura andicola</i>	1	0	0	3500	R	LC
<i>Hellmayrea gularis</i>	0	1	1	3200-3400	R	LC
<i>Synallaxis azarae*</i>	0	1	0	3100	R	LC
<i>Synallaxis unirufa</i>	0	1	1	3400-3600	R	LC
<b>Tyrannidae</b>						
<i>Phyllomyias nigrocapillus</i>	1	0	0	3200	R	LC
<i>Phyllomyias uropygialis*</i>	0	0	1	3500	R	LC
<i>Elaenia frantzii*</i>	1	0	0	3200	R	LC
<i>Mecocerculus stictopterus</i>	1	0	0	3400	R	LC
<i>Mecocerculus leucophrys</i>	1	1	1	3200-3600	R	LC
<i>Uromyias agilis</i>	1	1	0	3200-3400	CE	LC
<i>Pseudotriccus ruficeps</i>	0	0	1	3300	R	LC
<i>Pyrrhomyias cinnamomeus*</i>	1	1	0	3200-3400	R	LC
<i>Myiotheretes fumigatus</i>	0	1	0	3200	CE	LC
<i>Ochthoeca frontalis</i>	0	1	1	3100-3500	R	LC
<i>Ochthoeca diadema</i>	0	0	1	3200	R	LC
<i>Ochthoeca cinnamomeiventris</i>	0	1	0	3100	R	LC
<i>Ochthoeca rufipectoralis</i>	1	1	0	3100-3200	R	LC
<i>Ochthoeca fucicolor</i>	1	1	1	3200-3600	R	LC
<b>Corvidae</b>						
<i>Cyanolyca armillata</i>	0	1	0	3200	CE	LC
<b>Hirundinidae</b>						
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	0	0	1	3200-3600	R	LC

Cont. **Anexo 3.** Listado de presencia ausencia de aves en tres páramos del complejo de páramos Chilí Barragán (Tolima). A=Anaime; C=Chilí; NE= Las Nieves-Estambúl; EL=Elevación; E=Estatus; R=Residente; CE=Casi Endémica; EI=Especie de Interés; CA=Categoría de Amenaza. Las especies marcadas con asterisco (\*) son nuevos registros para la zona de páramo en Tolima.

Especie	Páramo			EL	E	CA
	A	C	NE			
<b>Hirundinidae</b>						
<i>Orochelidon murina</i>	0	1	0	3100-3200	R	LC
<b>Troglodytidae</b>						
<i>Troglodytes solstitialis</i>	1	1	1	3100-3600	R	LC
<i>Cistothorus platensis</i>	1	1	1	3400-3600	R	LC
<i>Cinnycerthia unirufa*</i>	0	1	1	3200-3400	CE	LC
<b>Turdidae</b>						
<i>Turdus fuscater</i>	1	1	1	3100-3600	R	LC
<b>Thraupidae</b>						
<i>Hemispingus atropileus</i>	1	1	1	3200-3400	R	LC
<i>Hemispingus superciliaris</i>	0	1	0	3300	R	LC
<i>Hemispingus frontalis*</i>	1	0	0	3200-3400	R	LC
<i>Hemispingus verticalis</i>	1	1	0	3300-3500	R	LC
<i>Chlorornis riefferii</i>	1	1	0	3300-3500	R	LC
<i>Anisognathus lacrymosus</i>	1	1	1	3100-3600	R	LC
<i>Anisognathus igniventris</i>	1	1	1	3100-3600	R	LC
<i>Dubusia taeniata*</i>	1	0	0	3500	R	LC
<i>Buthraupis montana</i>	1	1	1	3100-3600	R	LC
<i>Buthraupis eximia</i>	0	1	0	3400-3500	R	LC
<i>Iridosornis rufivertex</i>	1	1	0	3400-3500	R	LC
<i>Conirostrum sitticolor</i>	1	1	0	3300-3400	R	LC
<i>Diglossa lafresnayii</i>	1	1	0	3100-3500	R	LC
<i>Diglossa humeralis</i>	0	1	0	3100-3600	R	LC
<i>Diglossa albilatera</i>	0	1	0	3100-3500	R	LC
<i>Diglossa sittoides*</i>	1	0	0	3200	R	LC
<i>Diglossa cyanea</i>	1	1	1	3100-3400	R	LC
<i>Haplospiza rustica</i>	0	1	0	3200	R	LC
<i>Catamenia inornata</i>	1	1	0	3400	R	LC
<b>Emberizidae</b>						
<i>Arremon torquatus*</i>	0	1	1	3100-3500	R	LC
<i>Zonotrichia capensis</i>	1	1	1	3100-3600	R	LC
<i>Atlapetes schistaceus</i>	1	1	0	3100-3500	R	LC
<i>Atlapetes pallidinucha</i>	0	1	1	3100-3500	CE	LC
<b>Parulidae</b>						
<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	0	1	1	3100-3300	R	LC
<i>Myioborus ornatus</i>	1	1	1	3100-3500	CE	LC



Cont. **Anexo 3.** Listado de presencia ausencia de aves en tres páramos del complejo de páramos Chilí Barragán (Tolima). A=Anaime; C=Chilí; NE= Las Nieves-Estambul; EL=Elevación; E=Estatus; R=Residente; CE=Casi Endémica; EI=Especie de Interés; CA=Categoría de Amenaza. Las especies marcadas con asterisco (\*) son nuevos registros para la zona de páramo en Tolima.

Especie	Páramo			EL	E	CA
	A	C	NE			
<b>Icteridae</b>						
<i>Amblycercus holosericeus</i>	0	0	1	3600	R	LC
<i>Cacicus chrysonotus</i>	0	1	0	3300	CE	LC
<b>Fingillidae</b>						
<i>Sporagra spinescens</i>	1	1	1	3200-3600	CE	LC
	<b>51</b>	<b>64</b>	<b>41</b>			

**Anexo 4.** Rangos de abundancia para las especies registradas en los tres páramos del complejo de páramos Chilí-Barragán. AA=Abundancia absoluta; AR=Abundancia relativa.

Rango de abundancia	Especie	AA	AR (%)
<b>Páramo de Anaime</b>			
Abundante	<i>Myioborus ornatus</i>	49	13,14
	<i>Turdus fuscater</i>	43	11,53
Poco común	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	25	6,70
	<i>Ochthoeca fumicolor</i>	19	5,09
	<i>Diglossa lafresnayi</i>	18	4,83
	<i>Metallura williami</i>	16	4,29
	<i>Anisognathus lacrymosus</i>	16	4,29
	<i>Cistothorus platensis</i>	15	4,02
	Escaso	<i>Myornis senilis</i>	11
<i>Patagioenas fasciata</i>		11	2,95
<i>Heliangelus exortis</i>		11	2,95
<i>Conirostrum sitticolor</i>		10	2,68
<i>Leptosittaca branickii</i>		10	2,68
<i>Sporagra spinescens</i>		9	2,41
<i>Scytalopus spillmanni</i>		8	2,14
<i>Atlapetes schistaceus</i>		8	2,14
<i>Grallaria rufula</i>		6	1,61
<i>Ochthoeca rufipectoralis</i>		5	1,34
<i>Diglossa cyanea</i>		5	1,34
<i>Acropternis orthonyx</i>		5	1,34
<i>Hemispingus atropileus</i>		4	1,07
<i>Anisognathus igniventris</i>	4	1,07	
<i>Troglodytes solstitialis</i>	4	1,07	

Cont. **Anexo 4.** Rangos de abundancia para las especies registradas en los tres páramos del complejo de páramos Chilí-Barragán. AA=Abundancia absoluta; AR=Abundancia relativa.

Rango de abundancia	Especie	AA	AR (%)
<b>Páramo de Anaime</b>			
	<i>Elaenia frantzii</i>	4	1,07
	<i>Zonotrichia capensis</i>	4	1,07
	<i>Margarornis squamiger</i>	4	1,07
	<i>Uromyias agilis</i>	4	1,07
	<i>Eriocnemis derbyi</i>	3	0,80
	<i>Scytalopus latrans</i>	3	0,80
	<i>Iridosornis rufivertex</i>	3	0,80
	<i>Leptasthenura andicola</i>	3	0,80
	<i>Hemispingus frontalis</i>	3	0,80
	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	2	0,54
	<i>Diglossa sittoides</i>	2	0,54
	<i>Ensifera ensifera</i>	2	0,54
	<i>Gallinago nobilis</i>	2	0,54
	<i>Hemispingus verticalis</i>	2	0,54
Escaso	<i>Grallaria nuchalis</i>	2	0,54
	<i>Buthraupis montana</i>	2	0,54
	<i>Coeligena lutetiae</i>	2	0,54
	<i>Ramphomicron microrhynchum</i>	2	0,54
	<i>Eriocnemis mosquera</i>	2	0,54
	<i>Chlorornis riefferii</i>	1	0,27
	<i>Streptoprocne zonaris</i>	1	0,27
	<i>Pyrhomyias cinnamomeus</i>	1	0,27
	<i>Metallura tyrianthina</i>	1	0,27
	<i>Chalcostigma herrani</i>	1	0,27
	<i>Grallaria quitensis</i>	1	0,27
	<i>Mecocerculus stictopterus</i>	1	0,27
	<i>Catamenia inornata</i>	1	0,27
	<i>Dubusia taeniata</i>	1	0,27
	<i>Phyllomyias nigrocapillus</i>	1	0,27
<b>Páramo de Chilí</b>			
Abundante	<i>Metallura tyrianthina</i>	28	7,71
	<i>Anisognathus lacrymosus</i>	26	7,16
Común	<i>Diglossa lafresnayii</i>	21	5,79
	<i>Eriocnemis mosquera</i>	18	4,96
	<i>Myioborus ornatus</i>	18	4,96
Poco común	<i>Buthraupis montana</i>	15	4,13
	<i>Buthraupis eximia</i>	15	4,13
	<i>Turdus fuscater</i>	14	3,86
	<i>Cistothorus platensis</i>	13	3,58

Cont. **Anexo 4.** Rangos de abundancia para las especies registradas en los tres páramos del complejo de páramos Chilí-Barragán. AA=Abundancia absoluta; AR=Abundancia relativa.

Rango de abundancia	Especie	AA	AR (%)
<b>Páramo de Chilí</b>			
Poco común	<i>Sporagra spinescens</i>	13	3,58
	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	10	2,75
	<i>Diglossa humeralis</i>	10	2,75
Escaso	<i>Atlapetes pallidinucha</i>	8	2,20
	<i>Coeligena lutetiae</i>	7	1,93
	<i>Atlapetes schistaceus</i>	7	1,93
	<i>Chalcostigma herrani</i>	6	1,65
	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	6	1,65
	<i>Troglodytes solstitialis</i>	6	1,65
	<i>Diglossa cyanea</i>	6	1,65
	<i>Heliangelus exortis</i>	5	1,38
	<i>Orochelidon murina</i>	5	1,38
	<i>Zonotrichia capensis</i>	5	1,38
	<i>Arremon torquatus</i>	5	1,38
	<i>Ochthoeca frontalis</i>	4	1,10
	<i>Iridosornis rufivertex</i>	4	1,10
	<i>Conirostrum sitticolor</i>	4	1,10
	<i>Penelope montagnii</i>	3	0,83
	<i>Ramphomicron microrhynchum</i>	3	0,83
	<i>Metallura williami</i>	3	0,83
	<i>Eriocnemis derbyi</i>	3	0,83
	<i>Andigena hypoglauca</i>	3	0,83
	<i>Grallaria rufula</i>	3	0,83
	<i>Myornis senilis</i>	3	0,83
	<i>Scytalopus spillmanni</i>	3	0,83
	<i>Hellmayrea gularis</i>	3	0,83
	<i>Synallaxis unirufa</i>	3	0,83
	<i>Chlorornis riefferii</i>	3	0,83
	<i>Anisognathus igniventris</i>	3	0,83
	<i>Diglossa albilatera</i>	3	0,83
	<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	3	0,83
	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	2	0,55
	<i>Grallaria squamigera</i>	2	0,55
	<i>Grallaria nuchalis</i>	2	0,55
	<i>Grallaria quitensis</i>	2	0,55
	<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	2	0,55
<i>Margarornis squamiger</i>	2	0,55	
<i>Synallaxis azarae</i>	2	0,55	
<i>Myiotheretes fumigatus</i>	2	0,55	

Cont. **Anexo 4.** Rangos de abundancia para las especies registradas en los tres páramos del complejo de páramos Chile-Barragán. AA=Abundancia absoluta; AR=Abundancia relativa.

Rango de abundancia	Especie	AA	AR (%)
<b>Páramo de Chile</b>			
Escaso	<i>Cyanolyca armillata</i>	2	0,55
	<i>Cinnycerthia unirufa</i>	2	0,55
	<i>Hemispingus superciliaris</i>	2	0,55
	<i>Hemispingus verticalis</i>	2	0,55
	<i>Catamenia inornata</i>	2	0,55
	<i>Cacicus chrysonotus</i>	2	0,55
	<i>Nothocercus julius</i>	1	0,28
	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	1	0,28
	<i>Andigena nigrirostris</i>	1	0,28
	<i>Grallaricula nana</i>	1	0,28
	<i>Grallaricula lineifrons</i>	1	0,28
	<i>Acropternis orthonyx</i>	1	0,28
	<i>Syndactyla subalaris</i>	1	0,28
	<i>Uromyias agilis</i>	1	0,28
	<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>	1	0,28
	<i>Ochthoeca cinnamomeiventris</i>	1	0,28
	<i>Ochthoeca rufipectoralis</i>	1	0,28
	<i>Ochthoeca fumicolor</i>	1	0,28
	<i>Hemispingus atropileus</i>	1	0,28
	<i>Haplospiza rustica</i>	1	0,28
<b>Páramo Las Nieves-Estambul</b>			
Abundante	<i>Cinnycerthia unirufa</i>	28	8,26
	<i>Turdus fuscater</i>	28	8,26
	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	25	7,37
	<i>Atlapetes pallidinucha</i>	24	7,08
Común	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	20	5,90
	<i>Anisognathus igniventris</i>	19	5,60
	<i>Buthraupis montana</i>	19	5,60
	<i>Cistothorus platensis</i>	19	5,60
Poco común	<i>Arremon torquatus</i>	13	3,83
	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	13	3,83
	<i>Eriocnemis mosquera</i>	11	3,24
	<i>Grallaria quitensis</i>	10	2,95
	<i>Zonotrichia capensis</i>	9	2,65
Escaso	<i>Anisognathus lacrymosus</i>	8	2,36
	<i>Heliangelus exortis</i>	7	2,06
	<i>Metallura tyrianthina</i>	7	2,06
	<i>Ochthoeca frontalis</i>	7	2,06
	<i>Leptosittaca branickii</i>	6	1,77



Cont. **Anexo 4.** Rangos de abundancia para las especies registradas en los tres páramos del complejo de páramos Chili-Barragán. AA=Abundancia absoluta; AR=Abundancia relativa.

Rango de abundancia	Especie	AA	AR (%)
<b>Páramo Las Nieves-Estambul</b>			
Escaso	<i>Myioborus ornatus</i>	6	1,77
	<i>Myornis senilis</i>	6	1,77
	<i>Andigena hypoglauca</i>	5	1,47
	<i>Sporagras pinescens</i>	5	1,47
	<i>Coeligena lutetiae</i>	3	0,88
	<i>Hellmayrea gularis</i>	3	0,88
	<i>Ochthoeca fumicolor</i>	3	0,88
	<i>Opisthoprora ewyptera</i>	3	0,88
	<i>Phyllomyias uropygialis</i>	3	0,88
	<i>Basileuterus nigrocristatus</i>	2	0,59
	<i>Chalcostigma herrani</i>	2	0,59
	<i>Coeligena coeligena</i>	2	0,59
	<i>Eriocnemis derbyi</i>	2	0,59
	<i>Grallaria nuchalis</i>	2	0,59
	<i>Grallaria squamigera</i>	2	0,59
	<i>Metallura williami</i>	2	0,59
	<i>Penelope montagnii</i>	2	0,59
	<i>Pseudotriccus ruficeps</i>	2	0,59
	<i>Troglodytes solstitialis</i>	2	0,59
	<i>Trogon personatus</i>	2	0,59
	<i>Amblycercus holosericeus</i>	1	0,29
	<i>Diglossa cyanea</i>	1	0,29
	<i>Hemispingus atropileus</i>	1	0,29
	<i>Nothocercus julius</i>	1	0,29
	<i>Ochthoeca diadema</i>	1	0,29
	<i>Pseudocolaptes boissonneautii</i>	1	0,29
	<i>Synallaxis unirufa</i>	1	0,29

Miguel Moreno-Palacios  
 Grupo de Investigación en Zoología  
 Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima  
 Grupo de Investigación Naturatu  
 Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas  
 Universidad de Ibagué  
 miguel.moreno@unibague.edu.co

Sergio Losada-Prado  
 Grupo de Investigación en Zoología  
 Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima  
 slosada@ut.edu.co

Avifauna del complejo de páramos Chili-Barragán  
 (Tolima, Colombia)

**Cítese como:** Moreno-Palacios, M. y S. Losada-Prado. 2016. Avifauna del complejo de páramos Chili-Barragán (Tolima, Colombia). *Biota Colombiana* 17 (Suplemento 2 - Páramos): 114-133. DOI: 10.21068/C2016v17s02a07

Recibido: 13 de febrero de 2015  
 Aprobado: 10 de marzo de 2016

# Guía para autores

(humboldt.org.co/es/bibliotecaypublicaciones/biota)

## Preparación del manuscrito

El envío de un manuscrito implica la declaración explícita por parte del autor(es) de que este no ha sido previamente publicado, ni aceptado para su publicación en otra revista u otro órgano de difusión científica. Todas las contribuciones son de la entera responsabilidad de sus autores y no del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, ni de la revista o sus editores.

Los trabajos pueden estar escritos en español, inglés o portugués, y se recomienda que no excedan las 40 páginas (párrafo espaciado a 1,5 líneas) incluyendo tablas, figuras y anexos. En casos especiales el editor podrá considerar la publicación de trabajos más extensos, monografías o actas de congresos, talleres o simposios. De particular interés para la revista son las descripciones de especies nuevas para la ciencia, nuevos registros geográficos y listados de la biodiversidad regional.

Para la elaboración de los textos del manuscrito se puede usar cualquier procesador de palabras (preferiblemente Word); los listados (a manera de tabla) deben ser elaborados en una hoja de cálculo (preferiblemente Excel). Para someter un manuscrito es necesario además anexar una carta de intención en la que se indique claramente:

1. Nombre completo del (los) autor (es), y direcciones para envío de correspondencia (es indispensable suministrar una dirección de correo electrónico para comunicación directa).
2. Título completo del manuscrito.
3. Nombres, tamaños y tipos de archivos suministrados.
4. Lista mínimo de tres revisores sugeridos que puedan evaluar el manuscrito, con sus respectivas direcciones electrónicas.

## Evaluación del manuscrito

Los manuscritos sometidos serán revisados por pares científicos calificados, cuya respuesta final de evaluación puede ser: a) *aceptado* (en cuyo caso se asume que no existe ningún cambio, omisión o adición al artículo, y que se recomienda su publicación en la forma actualmente presentada); b) *aceptación condicional* (se acepta y recomienda el artículo para su publicación solo si se realizan los cambios indicados por el evaluador); y c) *rechazo* (cuando el evaluador considera que los contenidos o forma de presentación del artículo no se ajustan a los requerimientos y estándares de calidad de *Biota Colombiana*).

## Texto

- Para la presentación del manuscrito configure las páginas de la siguiente manera: hoja tamaño carta, márgenes de 2,5 cm en todos los lados, interlineado 1,5 y alineación hacia la izquierda (incluyendo título y bibliografía).
- Todas las páginas de texto (a excepción de la primera correspondiente al título), deben numerarse en la parte inferior derecha de la hoja.

- Use letra Times New Roman o Arial, tamaño 12 puntos en todos los textos. Máximo 40 páginas, incluyendo tablas, figuras y anexos. Para tablas cambie el tamaño de la fuente a 10 puntos. Evite el uso de negritas o subrayados.
- Los manuscritos debe llevar el siguiente orden: título, resumen y palabras clave, abstract y key words, introducción, material y métodos, resultados, discusión, conclusiones (optativo), agradecimientos (optativo) y bibliografía. Seguidamente, presente una página con la lista de tablas, figuras y anexos. Finalmente, incluya las tablas, figuras y anexos en archivos separadas, debidamente identificadas.
- Escriba los nombres científicos de géneros, especies y subespecies en *cursiva* (itálica). Proceda de la misma forma con los términos en latín (p. e. *sensu, et al.*). No subraye ninguna otra palabra o título. No utilice notas al pie de página.
- En cuanto a las abreviaturas y sistema métrico decimal, utilice las normas del Sistema Internacional de Unidades (SI) recordando que siempre se debe dejar un espacio libre entre el valor numérico y la unidad de medida (p. e. 16 km, 23 °C). Para medidas relativas como m/seg., use m.seg<sup>-1</sup>.
- Escriba los números del uno al diez siempre con letras, excepto cuando preceden a una unidad de medida (p. e. 9 cm) o si se utilizan como marcadores (p. e. parcela 2, muestra 7).
- No utilice punto para separar los millares, millones, etc. Utilice la coma para separar en la cifra la parte entera de la decimal (p. e. 3,1416). Enumere las horas del día de 0:00 a 24:00.
- Expresé los años con todas las cifras sin demarcadores de miles (p. e. 1996-1998). En español los nombres de los meses y días (enero, julio, sábado, lunes) siempre se escriben con la primera letra minúscula, no así en inglés.
- Los puntos cardinales (norte, sur, este y oeste) siempre deben ser escritos en minúscula, a excepción de sus abreviaturas N, S, E, O (en inglés W), etc. La indicación correcta de coordenadas geográficas es como sigue: 02°37'53''N-56°28'53''O. La altitud geográfica se citará como se expresa a continuación: 1180 m s.n.m. (en inglés 1180 m a.s.l.).
- Las abreviaturas se explican únicamente la primera vez que son usadas.
- Al citar las referencias en el texto mencione los apellidos de los autores en caso de que sean uno o dos, y el apellido del primero seguido por *et al.* cuando sean tres o más. Si menciona varias referencias, éstas deben ser ordenadas cronológicamente y separadas por comas (p. e. Rojas 1978, Bailey *et al.* 1983, Sephton 2001, 2001).
- RESUMEN: incluya un resumen de máximo 200 palabras, tanto en español o portugués como inglés.
- PALABRAS CLAVE: máximo seis palabras clave, preferiblemente complementarias al título del artículo, en español e inglés.

## Agradecimientos

Opcional. Párrafo sencillo y conciso entre el texto y la bibliografía. Evite títulos como Dr., Lic., TSU, etc.

## Fotografías, figuras, tablas y anexos

Refiera las figuras (gráficas, diagramas, ilustraciones y fotografías) sin abreviación (p. e. Figura 3) al igual que las tablas (p. e. Tabla 1). Gráficos (p. e. CPUE anuales) y figuras (histogramas de tallas), preferiblemente en blanco y negro, con tipo y tamaño de letra uniforme. Deben ser nítidas y de buena calidad, evitando complejidades innecesarias (por ejemplo, tridimensionalidad en gráficos de barras); cuando sea posible use solo colores sólidos en lugar de tramas. Las letras, números o símbolos de las figuras deben ser de un tamaño adecuado de manera que sean claramente legibles una vez reducidas. Para el caso de las fotografías y figuras digitales es necesario que estas sean guardadas como formato tiff con una resolución de 300 dpi. Es oportuno que indique en qué parte del texto desea insertarla.

Lo mismo aplica para las tablas y anexos, los cuales deben ser simples en su estructura (marcos) y estar unificados. Presente las tablas en archivo aparte (Excel), identificadas con su respectivo número. Haga las llamadas a pie de página de tabla con letras ubicadas como superíndice. Evite tablas grandes sobrecargadas de información y líneas divisorias o presentadas en forma compleja. Es oportuno que indique en qué parte del texto desea insertar tablas y anexos.

## Bibliografía

Contiene únicamente la lista de las referencias citadas en el texto. Ordénelas alfabéticamente por autores y cronológicamente para un mismo autor. Si hay varias referencias de un mismo autor(es) en el mismo año, añada las letras a, b, c, etc. No abrevie los nombres de las revistas. Presente las referencias en el formato anexo, incluyendo el uso de espacios, comas, puntos, mayúsculas, etc.

## ARTÍCULO EN REVISTAS

Agosti, D., C. R. Brandao y S. Diniz. 1999. The new world species of the subfamily Leptanilloidinae (Hymenoptera: Formicidae). *Systematic Entomology* 24: 14-20.

## LIBROS, TESIS E INFORMES TÉCNICOS

*Libros:* Gutiérrez, F. P. 2010. Los recursos hidrobiológicos y pesqueros en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., 118 pp.

*Tesis:* Cipamocha, C. A. 2002. Caracterización de especies y evaluación trófica de la subienda de peces en el raudal Chorro de Córdoba, bajo río Caquetá, Amazonas, Colombia. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. Bogotá D. C., 160 pp.

*Informes técnicos:* Andrade, G. I. 2010. Gestión del conocimiento para la gestión de la biodiversidad: bases conceptuales y propuesta programática para la reingeniería del Instituto Humboldt. Informe Técnico. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., 80 pp.

*Capítulo en libro o en informe:* Fernández F., E. E. Palacio y W. P. MacKay. 1996. Introducción al estudio de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Colombia. Pp: 349-412. *En:* Amat, G. D., G. Andrade y F. Fernández (Eds.). *Insectos de Colombia. Estudios Escogidos.* Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales & Centro Editorial Javeriano, Bogotá.

*Resumen en congreso, simposio, talleres:* Señaris, J. C. 2001. Distribución geográfica y utilización del hábitat de las ranas de cristal (Anura; Centrolenidae) en Venezuela. *En:* Programa y Libro de Resúmenes del IV Congreso Venezolano de Ecología. Mérida, Venezuela, p. 124.

## PÁGINAS WEB

No serán incluidas en la bibliografía, sino que se señalarán claramente en el texto al momento de mencionarlas.

---

# Guidelines for authors

([humboldt.org.co/es/bibliotecaypublicaciones/biota](http://humboldt.org.co/es/bibliotecaypublicaciones/biota))

---

## Manuscript preparation

Submitting a manuscript implies the explicit statement by the author(s) that the paper has not been published before nor accepted for publication in another journal or other means of scientific diffusion. Contributions are entire responsibility of the author and not the Alexander von Humboldt Institute for Research on Biological Resources, or the journal and their editors.

Papers can be written in Spanish, English or Portuguese and it is recommended not exceeding 40 pages (with paragraphs spaced at 1,5) including tables, figures and Annex. For special cases, the editor could consider publishing more extensive papers, monographs or symposium conclusions. New species descriptions for science, new geographic records and regional biodiversity lists are of particular interest for this journal.

Any word-processor program may be used for the text (Word is recommended). taxonomic list or any other type of table, should be prepared in spreadsheet application (Excel is recommended). To submit a manuscript must be accompanied by a cover letter which clearly indicate s:

1. Full names, mailing addresses and e-mail addresses of all authors. (Please note that email addresses are essential to direct communication).
2. The complete title of the article.
3. Names, sizes, and types of files provide.
4. A list of the names and addresses of at least three (3) reviewers who are qualified to evaluate the manuscript.

## Evaluation

Submitted manuscript will have a peer review evaluation. Resulting in any of the following: a) *accepted* (in this case we assume that no change, omission or addition to the article is required and it will be published as presented.); b) *conditional acceptance* (the article is accepted and recommended to be published but it needs to be corrected as indicated by the reviewer); and c) *rejected* (when the reviewer considers that the contents and/or form of the paper are not in accordance with requirements of publication standards of *Biota Colombiana*).

## Text

- The manuscript specifications should be the following: standard letter size paper, with 2.5 cm margins on all sides, 1.5-spaced and left-aligned (including title and bibliography).
- All text pages (with the exception of the title page) should be numbered. Pages should be numbered in the lower right corner.
- Use Times New Roman or Arial font, size 12, for all texts. Use size 10 text in tables. Avoid the use of bold or underlining. 40 pages maximum, including tables, figures and annex. For tables use size 10 Times New Roman or Arial Font (the one used earlier).
- The manuscripts must be completed with the following order: title, abstract and key words, then in Spanish Título, Resumen y Palabras claves. Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, conclusions (optional), acknowledgements (optional) and bibliography. Following include a page with the Table, Figure and Annex list. Finally tables, figures and annex should be presented and clearly identified in separate tables.
- Scientific names of genera, species and subspecies should be written in italic. The same goes for Latin technical terms (i.e. sensu, *et al.*). Avoid the use of underlining any word or title. Do not use footnotes.
- As for abbreviations and the metric system, use the standards of the International System of Units (SI) remembering that there should always be a space between the numeric value and the measure unit (e.g., 16 km, 23 °C). For relative measures such as m/sec, use m.sec<sup>-1</sup>.
- Write out numbers between one to ten in letters except when it precedes a measure unit (e.g., 9 cm) or if it is used as a marker (e.g., lot 9, sample 7).
- Do not use a point to separate thousands, millions, etc. Use a comma to separate the whole part of the decimal (e.g., 3,1416). Numerate the hours of the from 0:00 to 24:00. Express years with all numbers and without marking thousands (e.g., 1996-1998). In Spanish, the names of the months and days (enero, julio, sábado, lunes) are always written with the first letter as a lower case, but it is not this way in English.
- The cardinal points (north, south, east, and west) should always be written in lower case, with the exception of abbreviations N, S, E, O (in English NW), etc. The correct indication of geographic coordinates is as follows: 02°37'53"N-56°28'53"W. The geographic altitude should be cited as follows: 1180 m a.s.l.
- Abbreviations are explained only the first time they are used.

- When quoting references in the text mentioned author's last names when they are one or two, and et al. after the last name of the first author when there are three or more. If you mention many references, they should be in chronological order and separated by commas (e.g., Rojas 1978, Bailey *et al.* 1983, Sephton 2001, 2001).
- ABSTRACT: include an abstract of 200 words maximum, in Spanish, Portuguese or English.
- KEY WORDS: six key words maximum, complementary to the title.

## Pictures, Figures, Tables and Annex

- Figures (graphics, diagrams, illustrations and photographs) without abbreviation (e.g. Figure 3) the same as tables (e.g., Table 1). Graphics and figures should be in black and white, with uniform font type and size. They should be sharp and of good quality, avoiding unnecessary complexities (e.g., three dimensions graphics). When possible use solid color instead of other schemes. The words, numbers or symbols of figures should be of an adequate size so they are readable once reduced. Digital figures must be sent at 300 dpi and in .tiff format. Please indicate in which part of the text you would like to include it.
- The same applies to tables and annexes, which should be simple in structure (frames) and be unified. Present tables in a separate file (Excel), identified with their respective number. Make calls to table footnotes with superscript letters above. Avoid large tables of information overload and fault lines or presented in a complex way. It is appropriate to indicate where in the text to insert tables and annexes.

## Bibliography

References in bibliography contains only the list of references cited in the text. Sort them alphabetically by authors and chronologically by the same author. If there are several references by the same author(s) in the same year, add letters a, b, c, etc. Do not abbreviate journal names. Present references in the attached format, including the use of spaces, commas, periods, capital letters, etc.

### JOURNAL ARTICLE

Agosti, D., C. R. Brandao y S. Diniz. 1999. The new world species of the subfamily Leptanilloidinae (Hymenoptera: Formicidae). *Systematic Entomology* 24: 14-20.

### BOOK, THESIS, TECHNICAL REVIEWS

*Book:* Gutiérrez, F. P. 2010. Los recursos hidrobiológicos y pesqueros en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. 118 pp.

*Thesis:* Cipamocha, C. A. 2002. Caracterización de especies y evaluación trófica de la subienda de peces en el raudal Chorro de Córdoba, bajo río Caquetá, Amazonas, Colombia. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. Bogotá D. C. 160 pp.

*Technical reviews:* Andrade, G. I. 2010. Gestión del conocimiento para la gestión de la biodiversidad: bases conceptuales y propuesta programática para la reingeniería del Instituto Humboldt. Informe



Técnico. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C. 80 pp.

*Book chapter or in review:* Fernández F., E. E. Palacio y W. P. MacKay. 1996. Introducción al estudio de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Colombia. Pp: 349-412. *En:* Amat, G. D., G. Andrade y F. Fernández (Eds.). *Insectos de Colombia. Estudios Escogidos.* Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales & Centro Editorial Javeriano, Bogotá.

*Symposium abstract:* Señaris, J. C. 2001. Distribución geográfica y utilización del hábitat de las ranas de cristal (Anura; Centrolenidae) en Venezuela. *En:* Programa y Libro de Resúmenes del IV Congreso Venezolano de Ecología. Mérida, Venezuela, p. 124.

#### WEB PAGES

Not be included in the literature, but clearly identified in the text at the time of mention.

---

## Guía para autores - Artículos de Datos

[www.humboldt.org.co/es/bibliotecaypublicaciones/biota-biotacol@humboldt.org.co](http://www.humboldt.org.co/es/bibliotecaypublicaciones/biota-biotacol@humboldt.org.co)

[www.sibcolombia.net](http://www.sibcolombia.net) - [sib+iac@humboldt.org.co](mailto:sib+iac@humboldt.org.co)

---

El objetivo de esta guía es establecer y explicar los pasos necesarios para la elaboración de un manuscrito con el potencial de convertirse en artículo de datos para ser publicado en la revista *Biota Colombiana*. En esta guía se incluyen aspectos relacionados con la preparación de datos y el manuscrito.

### ¿Qué es un artículo de datos?

Un artículo de datos o *Data Paper* es un tipo de publicación académica que ha surgido como mecanismo para incentivar la publicación de datos sobre biodiversidad, a la vez que es un medio para generar reconocimiento académico y profesional adecuado a todas las personas que intervienen de una manera u otra en la gestión de información sobre biodiversidad.

Los artículos de datos contienen las secciones básicas de un artículo científico tradicional. Sin embargo, estas se estructuran de acuerdo a un estándar internacional para metadatos (información que le da contexto a los datos) conocido como el *GBIF Metadata Profile* (GMP)<sup>1</sup>. La estructuración del manuscrito con base en este estándar se da, en primer lugar, para facilitar que la comunidad de autores que publican conjuntos de datos a nivel global, con presencia en redes como la *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) y otras redes relacionadas, puedan publicar fácilmente artículos de datos obteniendo el reconocimiento adecuado a su labor. En segundo lugar, para estimular que los autores de este tipo de conjuntos de datos que aún no han publicado en estas redes de información global, tengan los estímulos necesarios para hacerlo.

Un artículo de datos debe describir de la mejor manera posible el quién, qué, dónde, cuándo, por qué y cómo de la toma y almacenamiento de los datos, sin llegar a convertirse en el medio para realizar un análisis exhaustivo de los mismos, como sucede

en otro tipo de publicaciones académicas. Para profundizar en este modelo de publicación se recomienda consultar a Chavan y Penev (2011)<sup>2</sup>.

### ¿Qué manuscritos pueden llegar a ser artículos de datos?

Manuscritos que describan conjuntos de datos primarios y originales que contengan registros biológicos (captura de datos de la presencia de un(os) organismo(s) en un lugar y tiempo determinados); información asociada a ejemplares de colecciones biológicas; listados temáticos o geográficos de especies; datos genómicos y todos aquellos datos que sean susceptibles de ser estructurados con el estándar *Darwin Core*<sup>3</sup> (DwC). Este estándar es utilizado dentro de la comunidad de autores que publican conjuntos de datos sobre biodiversidad para estructurar los datos y de esta manera poder consolidarlos e integrarlos desde diferentes fuentes a nivel global. No se recomienda someter manuscritos que describan conjuntos de datos secundarios, como por ejemplo compilaciones de registros biológicos desde fuentes secundarias (p.e. literatura o compilaciones de registros ya publicados en redes como GBIF o IABIN).

### Preparación de los datos

Como se mencionó anteriormente los datos sometidos dentro de este proceso deben ser estructurados en el estándar DwC. Para facilitar su estructuración, el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia), ha creado dos plantillas en Excel, una para registros biológicos y otra para listas de especies. Lea y siga detenidamente las instrucciones de las plantillas para la estructuración de los datos a publicar. Para cualquier duda sobre el proceso de estructuración de estos datos por favor contactar al equipo coordinador del SiB Colombia (EC-SiB) en [sib+iac@humboldt.org.co](mailto:sib+iac@humboldt.org.co).

---

<sup>1</sup> Wiecezorek, J. 2011. Perfil de Metadatos de GBIF: una guía de referencia rápida. *En:* Wiecezorek, J. *The GBIF Integrated Publishing Toolkit User Manual, version 2.0.* Traducido y adaptado del inglés por D. Escobar. Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia, Bogotá D.C., Colombia, 23p. Disponible en <http://www.sibcolombia.net/repositorio-de-documentos>.

<sup>2</sup> Chavan, V. y L. Penev. 2011. The data paper: The mechanism to incentivize data publishing in biodiversity science. *BMC Bioinformatics* 12 (Suppl 15): S2.

<sup>3</sup> TDWG. 2011. *Darwin Core*: una guía de referencia rápida. (Versión original producida por TDWG, traducida al idioma español por Escobar, D.; versión 2.0). Bogotá: SiB Colombia, 33 pp. Disponible en <http://www.sibcolombia.net/repositorio-de-documentos>

## Preparación del manuscrito

Para facilitar la creación y estructuración del manuscrito en el estándar GMP, se cuenta con la ayuda de un editor electrónico (<http://ipt.sibcolombia.net/biota>) que guiará al autor en dicho proceso y que finalmente generará una primera versión del manuscrito. Se recomienda el uso del manual GMP, como una guía de la información a incluir en cada sección del manuscrito, junto con el anexo 1.

Pasos a seguir para la elaboración del manuscrito:

1. Solicite al correo [sib+iac@humboldt.org.co](mailto:sib+iac@humboldt.org.co) el acceso al editor electrónico. El EC-SiB le asignará un usuario y contraseña.
2. Ingrese con su usuario y contraseña al editor electrónico, luego diríjase a la pestaña *Gestión de recursos* y cree un nuevo recurso asignando un nombre corto a su manuscrito usando el formato “AcrónimoDeLaInstitución\_año\_tipoDeConjuntoDeDatos”, p.e. ABC\_2010\_avestinije y dar clic en el botón crear.
3. En la vista general del editor seleccione “editar” en la pestaña *Metadatos* (por favor, no manipule ningún otro elemento), allí encontrará diferentes secciones (panel derecho) que lo guiarán en la creación de su manuscrito. Guarde los cambios al finalizar cada sección, de lo contrario perderá la información. Recuerde usar el manual GMP. A continuación se presentan algunas recomendaciones para la construcción del manuscrito. Las secciones se indican en MAYUSCULAS y los elementos de dichas secciones en **negrilla**.
  - En PARTES ASOCIADAS incluya únicamente aquellas personas que no haya incluido en INFORMACIÓN BÁSICA.
  - Los DATOS DEL PROYECTO y DATOS DE LA COLECCIÓN son opcionales según el tipo de datos. En caso de usar dichas secciones amplíe o complemente información ya suministrada, p. ej. no repita información de la **descripción** (COBERTURA GEOGRÁFICA) en la **descripción del área de estudio** (DATOS DEL PROYECTO).
  - De igual manera, en los MÉTODOS DE MUESTREO, debe ampliar o complementar información, no repetirla. La información del **área de estudio** debe dar un contexto específico a la metodología de muestreo.
  - Es indispensable documentar el **control de calidad** en MÉTODOS DE MUESTREO. Acá se debe describir que herramientas o protocolos se utilizaron para garantizar

la calidad y coherencia de los datos estructurados con el estándar DwC.

- Para crear la **referencia del recurso**, en la sección REFERENCIAS, utilice uno de los dos formatos propuestos (Anexo 2). No llene el **identificador de la referencia**, este será suministrado posteriormente por el EC-SiB.
  - Para incluir la bibliografía del manuscrito en **referencias**, ingrese cada una de las citas de manera individual, añadiendo una nueva referencia cada vez haciendo clic en la esquina inferior izquierda.
4. Rectifique que el formato de la información suministrada cumpla con los lineamientos de la revista (p. ej. abreviaturas, unidades, formato de números etc.) en la Guía general para autores de *Biota Colombiana*.
  5. Una vez incluida y verificada toda la información en el editor electrónico notifique al EC-SiB al correo electrónico [sib+iac@humboldt.org.co](mailto:sib+iac@humboldt.org.co), indicando que ha finalizado la edición del manuscrito. Adicionalmente adjunte la plantilla de Excel con los datos estructurados (elimine todas las columnas que no utilizó). El EC-SiB realizará correcciones y recomendaciones finales acerca de la estructuración de los datos y dará las instrucciones finales para que usted proceda a someter el artículo.

## Someter el manuscrito

Una vez haya terminado la edición de su manuscrito y recibido las instrucciones por parte del EC-SiB, envíe una carta al correo electrónico [biotacol@humboldt.org.co](mailto:biotacol@humboldt.org.co) para someter su artículo, siguiendo las instrucciones en la Guía general para autores de *Biota Colombiana*.

Recuerde adjuntar:

- Plantilla de Excel con la última versión de los datos revisada por el EC-SiB.
- Documento de Word con las figuras y tablas seguidas de una lista las mismas.

Cuando finalice el proceso, sus datos se harán públicos y de libre acceso en los portales de datos del SiB Colombia y GBIF. Esto permitirá que sus datos estén disponibles para una audiencia nacional e internacional, manteniendo siempre el crédito para los autores e instituciones asociadas.

**Anexo 1.** Estructura base de un artículo de datos y su correspondencia con el editor electrónico basado en el GMP.

SECCIÓN/SUBSECCIÓN	CORRESPONDENCIA CON LOS ELEMENTOS DEL EDITOR ELECTRÓNICO
TÍTULO	Derivado del elemento <b>título</b> .
AUTORES	Derivado de los elementos <b>creador del recurso, proveedor de los metadatos y partes asociadas</b> .
AFILIACIONES	Derivado de los elementos <b>creador del recurso, proveedor de los metadatos y partes asociadas</b> . De estos elementos, la combinación de <b>organización, dirección, código postal, ciudad, país y correo electrónico</b> , constituyen la afiliación.
AUTOR DE CONTACTO	Derivado de los elementos <b>creador del recurso</b> y proveedor de los metadatos.
CITACIÓN	Para uso de los editores.
CITACIÓN DE LE RECURSO	Derivada del elemento <b>referencia del recurso</b> .
RESUMEN	Derivado del elemento <b>resumen</b> . Máximo 200 palabras.
PALABRAS CLAVE	Derivadas del elemento <b>palabras clave</b> . Máximo seis palabras.
ABSTRACT	Derivado del elemento <b>abstract</b> . Máximo 200 palabras.
KEY WORDS	Derivadas del elemento <b>key words</b> . Máximo seis palabras.
INTRODUCCIÓN	Derivado del elemento <b>propósito</b> (de las secciones Introducción y Antecedentes). Se sugiere un breve texto para introducir las siguientes secciones. Por ejemplo, historia o contexto de la colección biológica o proyecto en relación con los datos descritos, siempre y cuando no se repita información en las subsecuentes secciones.
Datos del proyecto	Derivada de los elementos de la sección Datos del proyecto: <b>título, nombre, apellido, rol, fuentes de financiación, descripción del área de estudio y descripción del proyecto</b> .
Cobertura taxonómica	Derivada de los elementos de la sección Cobertura taxonómica: <b>descripción, nombre científico, nombre común y categoría</b> .
Cobertura geográfica	Derivada de los elementos de la sección Cobertura geográfica: <b>descripción, latitud mínima, latitud máxima, longitud mínima, longitud máxima</b> .
Cobertura temporal	Derivada de los elementos de la sección Cobertura temporal: <b>tipo de cobertura temporal</b> .
Datos de la colección	Derivada de los elementos de la sección Datos de la colección: <b>nombre de la colección, identificador de la colección, identificador de la colección parental, método de preservación de los especímenes y unidades curatoriales</b> .
MATERIAL Y MÉTODOS	Derivado de los elementos de la sección Métodos de muestreo: <b>área de estudio, descripción del muestreo, control de calidad, descripción de la metodología paso a paso</b> .
RESULTADOS	
Descripción del conjunto de datos	Derivado de los elementos de las secciones Discusión y Agradecimientos, contiene información del formato de los datos y metadatos: <b>nivel de jerarquía, fecha de publicación y derechos de propiedad intelectual</b> .
DISCUSIÓN	Se deriva del elemento <b>discusión</b> . Un texto breve (máximo 500 palabras), que puede hacer referencia a la importancia, relevancia, utilidad o uso que se le ha dado o dará a los datos en publicaciones existentes o en posteriores proyectos.
AGRADECIMIENTOS	Se deriva del elemento <b>agradecimientos</b> .
BIBLIOGRAFÍA	Derivado del elemento <b>bibliografía</b> .

**Anexo 2.** Formatos para llenar el elemento referencia del recurso.

La referencia del recurso es aquella que acompañará los datos descritos por el artículo, públicos a través de las redes SiB Colombia y GBIF. Tenga en cuenta que esta referencia puede diferir de la del artículo. Para mayor información sobre este elemento contacte al EC-SiB. Aquí se sugieren dos formatos, sin embargo puede consultar otros formatos establecidos por GBIF<sup>4</sup>.

TIPO DE RECURSO	PLANTILLA	EJEMPLO
El conjunto de datos que el manuscrito describe es resultado de un proyecto de carácter institucional o colectivo con múltiples participantes.	<Institución publicadora/ Grupo de investigación> <(Año)>, <Título del recurso/Artículo>. <Número total de registros>, <aportados por:> <parte asociada 1 (rol), parte asociada 2 (rol) (...)>. <En línea,> <url del recurso>. <Publicado el DD/MM/AAAA>.	Centro Nacional de Biodiversidad (2013). Vertebrados de la cuenca de la Orinoquia. 1500 registros, aportados por Pérez, S. (Investigador principal, proveedor de contenidos, proveedor de metadatos), M. Sánchez (Procesador), D. Valencia (Custodio, proveedor de metadatos), R. Rodríguez (Procesador), S. Sarmiento (Publicador), V. B. Martínez (Publicador, editor). En línea, <a href="http://ipt.sibcolombia.net/biota/resource.do?r=verte_orin">http://ipt.sibcolombia.net/biota/resource.do?r=verte_orin</a> , publicado el 01/09/2013.
El conjunto de datos que el manuscrito describe es resultado de una iniciativa personal o de un grupo de investigación definido.	<Parte asociada 1, parte asociada 2 (...)> <(Año)>, <Título del recurso/Artículo>, <Número total de registros>, <en línea,> <url del recurso>. <Publicado el DD/MM/AAAA>	Valencia, D., R. Rodríguez y V. B. Martínez (2013). Vertebrados de la cuenca del Orinoco. 1500 registros, en línea, <a href="http://ipt.sibcolombia.net/biota/resource.do?r=verte_orin">http://ipt.sibcolombia.net/biota/resource.do?r=verte_orin</a> . Publicado el 01/09/2001.

## *Guidelines for authors - Data Papers*

[www.humboldt.org.co/es/biblioteca/publicaciones/biota-biotacol@humboldt.org.co](http://www.humboldt.org.co/es/biblioteca/publicaciones/biota-biotacol@humboldt.org.co) | [www.sibcolombia.net - sib+iac@humboldt.org.co](http://www.sibcolombia.net-sib+iac@humboldt.org.co)

The purpose of this guide is to establish and explain the necessary steps to prepare a manuscript with the potential to become a publishable data paper in Biota Colombiana. This guide includes aspects related to the preparation of both data and the manuscript.

### What is a Data Paper?

A data paper is a scholarly publication that has emerged as a mechanism to encourage the publication of biodiversity data as well as an approach to generate appropriate academic and professional recognition to all those involved in the management of biodiversity information.

A data paper contains the basic sections of a traditional scientific paper. However, these are structured according to an international standard for metadata (information that gives context to the data)

known as the *GBIF Metadata Profile (GMP)*<sup>5</sup>. The structuring of the manuscript based on this standard enables the community of authors publishing datasets globally, with presence in networks such as the Global Biodiversity Information Facility (GBIF) and other related networks, to publish data easily while getting proper recognition for their work and to encourage the authors of this type of data sets that have not yet published in these global information networks to have the necessary incentives to do so.

A data paper should describe in the best possible way the Whom, What, Where, When, Why and How of documenting and recording of data, without becoming the instrument to make a detailed analysis of the data, as happens in other academic publications. To deepen this publishing model, it is recommended to consult Chavan & Penev (2011)<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> GBIF (2012). Recommended practices for citation of the data published through the GBIF Network. Version 1.0 (Authored by Vishwas Chavan), Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility. Pp.12, ISBN: 87-92020-36-4. Accessible at [http://links.gbif.org/gbif\\_best\\_practice\\_data\\_citation\\_en\\_v1](http://links.gbif.org/gbif_best_practice_data_citation_en_v1)

<sup>5</sup> GBIF (2011). GBIF Metadata Profile, Reference Guide, Feb 2011, (contributed by O Tuama, E., Braak, K., Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility, 19 pp. Accessible at [http://links.gbif.org/gbif\\_metadata\\_profile\\_how-to\\_en\\_v1](http://links.gbif.org/gbif_metadata_profile_how-to_en_v1).

<sup>6</sup> Chavan, V. y L. Penev. 2011. The data paper: The mechanism to incentivize data publishing in biodiversity science. BMC Bioinformatics 12 (Suppl 15): S2.



### Which manuscripts are suitable for publication as data paper?

Manuscripts that describe datasets containing original primary biological records (data of occurrences in a particular place and time); information associated with specimens of biological collections, thematic or regional inventories of species, genomic data and all data likely to be structured with the standard *Darwin Core* (DwC). This standard is used in the community of authors publishing biodiversity datasets to structure the data and thus to consolidate and integrate from different sources globally. It is not recommended to submit manuscripts describing secondary datasets, such as biological records compilations from secondary sources (e.g. literature or compilations of records already published in networks such as GBIF or IABIN).

### Dataset preparation

As mentioned above data submitted in this process should be structured based on DwC standard. For ease of structuring, the Biodiversity Information System of Colombia (SiB Colombia), created two templates in Excel; one for occurrences and other for species checklist. Carefully read and follow the template instructions for structuring and publishing data. For any questions about the structure process of data please contact the Coordinator Team of SiB Colombia (EC-SiB) at [sib+iac@humboldt.org.co](mailto:sib+iac@humboldt.org.co)

### Manuscript preparation

To assist the creation and structuring of the manuscript in the GMP standard, an electronic writing tool is available (<http://ipt.sibcolombia.net/biota>) to guide the author in the process and ultimately generate a first version of the manuscript. The use of GMP manual as an information guide to include in each section of the manuscript, as well as the annex 1 is recommended.

Steps required for the manuscript preparation:

- 1 Request access to the electronic writing tool at [sib+iac@humboldt.org.co](mailto:sib+iac@humboldt.org.co). The EC-SiB will assign a username and password.
2. Login to the electronic writing tool, then go to the tab Manage Resources and create a new resource by assigning a short name for your manuscript and clicking on the Create button. Use the format: "InstitutionAcronym\_Year\_DatasetFeature", e.g. NMNH\_2010\_rainforestbirds.
3. In the overview of the writing tool click on edit in Metadata section (please, do not use any other section), once there you will find different sections (right panel) that will guide you creating your manuscript. Save the changes at the end of each section, otherwise you will lose the information. Remember to use the GMP manual. Here are some recommendations for editing the metadata, sections are indicated in CAPS and the elements of these sections in **bold**.

- In ASSOCIATED PARTIES include only those who are not listed in BASIC INFORMATION.
  - PROJECT DATA and COLLECTION DATA are optional depending on the data type. When using these sections extend or complement information already provided, i.e. do not repeat the same information describing the **description** (GEOGRAPHIC COVERAGE) in the **study area description** (PROJECT DATA).
  - Likewise, in SAMPLING METHODS, you must expand or complete the information, not repeat it. The information in **study extent** should give a specific context of the sampling methodology.
  - It is essential to document the **quality control** in SAMPLING METHODS. Here you should describe what tools or protocols were used to ensure the quality and consistency of data structured with DwC standard.
  - To create the **resource citation** in the CITATIONS section, follow one of the two formats proposed (Annex 2). Do not fill out the **citation identifier**, this will be provided later by the EC-SiB.
  - To include the manuscript bibliography in **citations**, enter each of the citations individually, adding a new citation each time by clicking in the bottom left.
4. Check that the format of the information provided meets the guidelines of the journal (e.g. abbreviations, units, number formatting, etc.) in the *Biota Colombiana* Guidelines for Authors.
  5. Once included and verified all information in the writing tool, notify to EC-SiB at [sib+iac@humboldt.org.co](mailto:sib+iac@humboldt.org.co), indicating that you have finished editing the manuscript. Additionally attach the Excel template with structured data (remove all columns that were not used). The EC-SiB will perform corrections and final recommendations about the structure of the data and give you the final instructions to submit the paper.

### Submit the manuscript

Once you have finished editing your manuscript and getting the instructions from EC-SiB, send a letter submitting your article to email [biotacol@humboldt.org.co](mailto:biotacol@humboldt.org.co), following the instructions of *Biota Colombiana* Guidelines for Authors.

Remember to attach:

- Excel template with the latest version of the data reviewed by the EC-SiB.
- Word document with figures and tables followed by a list of them.

At the end of the process, your information will be public and freely accessible in the data portal of SiB Colombia and GBIF. This will allow your data to be available for national and international audience, while maintaining credit to the authors and partner institutions.

<sup>7</sup> Biodiversity Information Standards – TDWG. Accessible at <http://rs.tdwg.org/dwc/terms/>

**Annex 1.** Basic structure of a data paper and its mapping to the writing tool elements based on GM.

SECTION/SUB-SECTION HEADING	MAPPING WITH WRITING TOOL ELEMENTS
TITLE	Derived from the <b>title</b> element.
AUTHORS	Derived from the <b>resource creator</b> , <b>metadata provider</b> , and <b>associated parties</b> elements.
AFFILIATIONS	Derived from the <b>resource creator</b> , <b>metadata provider</b> and <b>associated parties</b> elements. From these elements combinations of <b>organization</b> , <b>address</b> , <b>postal code</b> , <b>city</b> , <b>country</b> and <b>email</b> constitute the <b>affiliation</b> .
CORRESPONDING AUTHOR	Derived from the <b>resource contact</b> , <b>metadata provider</b> elements.
CITATION	For editors use.
RESOURCE CITATION	Derived from the <b>resource citation</b> element.
RESUMEN	Derived from the <b>resumen</b> element. 200 words max.
PALABRAS CLAVE	Derived from the <b>palabras clave</b> element. 6 words max.
ABSTRACT	Derived from the <b>abstract</b> element. 200 words max.
KEY WORDS	Derived from the <b>key words</b> element. 6 words max.
INTRODUCTION	Derived from the <b>purpose</b> (Introduction and Background section). A short text to introduce the following sections is suggested. For example, history or context of the biological collection or project related with the data described, only if that information is not present in subsequent sections.
Project data	Derived from elements <b>title</b> , <b>personnel first name</b> , <b>personnel last name</b> , <b>role</b> , <b>funding</b> , <b>study area description</b> , and <b>design description</b> .
Taxonomic Coverage	Derived from the taxonomic coverage elements: <b>description</b> , <b>scientific name</b> , <b>common name</b> and <b>rank</b> .
Geographic Coverage	Derived from the geographic coverage elements: <b>description</b> , <b>west</b> , <b>east</b> , <b>south</b> , <b>north</b> .
Temporal Coverage	Derived from the temporal coverage elements: <b>temporal coverage type</b> .
Collection data	Derived from the collection data elements: <b>collection name</b> , <b>collection identifier</b> , <b>parent collection identifier</b> , <b>specimen preservation method</b> and <b>curatorial units</b> .
MATERIALS AND METHODS	Derived from the sampling methods elements: <b>study extent</b> , <b>sampling description</b> , <b>quality control</b> and <b>step description</b> .
RESULTADOS	
Descripción del conjunto de datos	Derived from the discussion and acknowledgments, contains information about the format of the data and metadata: <b>hierarchy level</b> , <b>date published</b> and <b>ip rights</b> .
DISCUSSION	Derived from the discussion element. A short text (max 500 words), which can refer to the importance, relevance, usefulness or use that has been given or will give the data in the published literature or in subsequent projects.
ACKNOWLEDGMENTS	Derived from the <b>acknowledgments</b> element.
BIBLIOGRAPHY	Derived from the <b>citations</b> element.

**Annex 2.** Citation style quick guide for “resource reference” section.

The Resource Reference is the one that refer to the dataset described by the paper, publicly available through SiB Colombia and GBIF networks. Note that this reference may differ from the one of the paper. For more information about this element contact EC-SiB.

Here two formats are suggested; however you can consult other formats established by GBIF<sup>8</sup>.

TYPE OF RESOURCE	TEMPLATE	EXAMPLE
The paper is the result of a collective or institutional project with multiple participants.	<Institution/Research Group>. <Year>, <Title of the Resource/Paper>. <Number of total records>, <provided by :> <associated party 1 (role), associated party 2 (role), (...)>. <Online,> <resource URL>, <published on>. <Published on DD/MM/AAAA>.	National Biodiversity (2013). Vertebrates in Orinoco, 1500 records, provided by: Perez, S. (Principal investigator, content provider), M. Sanchez (Processor), D. Valencia (Custodian Steward, metadata provider), R. Rodriguez (Processor), S. Sarmiento (Publisher), VB Martinez (Publisher, Editor). Online, <a href="http://ipt.sibcolombia.net/biota/resource.do?r=verte_orin">http://ipt.sibcolombia.net/biota/resource.do?r=verte_orin</a> , published on 01/09/2013.
The paper is the result of a personal initiative or a defined research group.	<associated party 1, associated party 2, (...)>. <Year>, <Title of the Resource/Paper>, <Number of total records>, <Online,> <resource URL>. <Published on DD/MM/AAAA>.	Valencia, D., R. Rodríguez and V. B. Martínez. (2013). Vertebrate Orinoco Basin, 1500 records, Online, <a href="http://ipt.sibcolombia.net/biota/resource.do?r=verte_orin">http://ipt.sibcolombia.net/biota/resource.do?r=verte_orin</a> , published on 01/09/2001

<sup>8</sup> GBIF (2012). Recommended practices for citation of the data published through the GBIF Network. Version 1.0 (Authored by Vishwas Chavan), Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility. Pp.12, ISBN: 87-92020-36-4. Accessible at [http://links.gbif.org/gbif\\_best\\_practice\\_data\\_citation\\_en\\_v1](http://links.gbif.org/gbif_best_practice_data_citation_en_v1)

Una publicación del /A publication of: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt  
 En asocio con /In collaboration with:  
 Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia  
 Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - Invemar  
 Missouri Botanical Garden

**TABLA DE CONTENIDO / TABLE OF CONTENTS**

Presentación .....	1
Macroinvertebrados asociados a macrófitas en la laguna La Virginia, páramo Sumapaz, Colombia. Macroinvertebrates associated with macrophytes in lagoon La Virginia, páramo Sumapaz, Colombia. <i>Ángela M. Alba-Hincapié, Germán González-Rey y Magnolia Longo</i> .....	3
Diversidad y biomasa de macroinvertebrados asociados a cuatro tipos de sustratos en la laguna La Virginia, páramo Sumapaz, Colombia. The diversity and biomass of macroinvertebrates in four types of substrates in the lagoon La Virginia, páramo Sumapaz, Colombia. <i>Sandra Gómez, Claudia Salazar y Magnolia Longo</i> .....	20
Artropofauna epigea del páramo Estambul (Tolima), Colombia. Artropofauna epigea in Estambul páramo (Tolima), Colombia. <i>Gladys Reinoso-Flórez, Francisco A. Villa-Navarro y Sergio Losada-Prado</i> .....	39
Anuros en los complejos paramunos Los Nevados, Chilí-Barragán y Las Hermosas, Andes centrales de Colombia. Anurans of the highland complex Los Nevados, Chilí-Barragán and Las Hermosas, Central Andes of Colombia. <i>Wolfgang Buitrago, Jorge Hernán López y Fernando Vargas-Salinas</i> .....	52
Aves en páramos de Colombia: características ecológicas de acuerdo a grupos de dieta y peso corporal. Páramo birds in Colombia: ecological characteristics according to diet and body weight groups. <i>Sergio Córdoba-Córdoba</i> .....	77
Lista de aves de alta montaña de la serranía de Los Picachos, San Vicente del Caguán, Caquetá (Colombia). List of birds of high mountains of the serranía de Los Picachos, San Vicente del Caguán, Caquetá (Colombia). <i>Julián E. Ávila-Campos</i> .....	103
Avifauna del complejo de páramos Chilí-Barragán (Tolima, Colombia). Birds of the Chilí-Barragán páramo complex (Tolima, Colombia). <i>Miguel Moreno-Palacios y Sergio Losada-Prado</i> .....	114
Percepciones de los servicios ecosistémicos en el complejo de páramos Frontino-Urrao, departamento de Antioquia, Colombia. Perceptions of the ecosystem services in Frontino-Urrao páramo complex, Department of Antioquia, Colombia. <i>Lizeth M. Álvarez-Salas, Ana M. Gómez-Aguirre y Wilmar A. Cano-López</i> .....	134
<b>Guía para autores.</b> Guidelines for authors .....	148