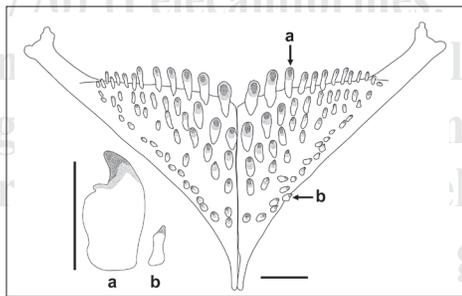
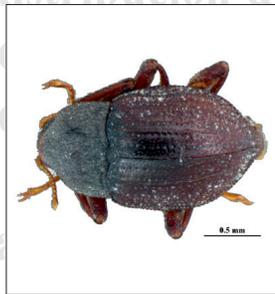


BIOTA COLOMBIANA

ISSN 0124-5376

Volumen 16 • Número 2 • Julio - diciembre de 2015



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 Publindex (Categoría A2), Redalyc, Latindex, Biosis: Zoological Record, Ulrich's y Ebsco.

Biota Colombiana is indexed in Publindex (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

www.humboldt.org.co
biotacol@humboldt.org.co
www.sibcolombia.net

Comité Directivo / Steering Committee

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

Editor / Editor

Carlos A. Lasso	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
------------------	--

Traducción / Translation

Donlad 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
Donlad 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 Neif	Centro de Ecología Aplicada del Litoral, Argentina
Martha Patricia Ramírez	Universidad Industrial de Santander, Colombia
Monica Morais	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 - Invemar

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

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

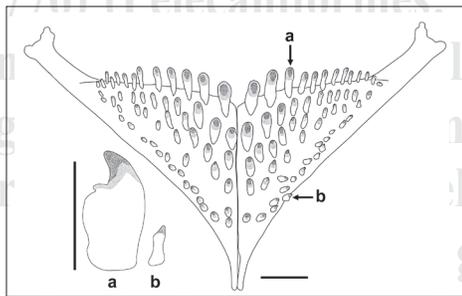
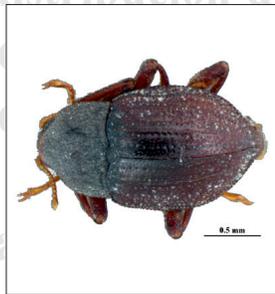
TABLA DE CONTENIDO / TABLE OF CONTENTS

Lista comentada de plantas vasculares del valle seco del río Patía, suroccidente de Colombia. Annotated list of vascular plants of a dry inter-Andean forest valley of the Patía River drainage in southwestern Colombia. <i>Bernardo R. Ramírez-Padilla, Diego J. Macías-Pinto y Giovanni Varona-Balcazar</i>	1
Riqueza genérica y distribución de Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. Generic richness and distribution of Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) in the Valle del Cauca Department of Colombia. <i>Marcela González-Córdoba, María del Carmen Zúñiga y Verónica Manzo</i>	51
Distribución inusual y potencial de la garrapata común del ganado, <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , en zonas tropicales de alta montaña de los Andes colombianos. Unusual and potential distribution of the common cattle tick, <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , in high mountain tropical zones of the Colombian Andes. <i>Luz A. Pulido-Herrera, Agustín Rudas-Ll., Jesús A. Betancourt, William. E. Grant y Sergio J. Vilchez</i>	75
<i>Aequidens superomaculatum</i> (Teleostei: Cichlidae) una nueva especie del alto Orinoco y Río Negro, Venezuela. <i>Aequidens superomaculatum</i> (Teleostei: Cichlidae) a new species from the upper Orinoco and Río Negro, Venezuela. <i>Jaime H. Hernández-Acevedo, Antonio Machado-Allison y Carlos A. Lasso</i>	96
Una nueva especie del género <i>Pristimantis</i> (Anura: Craugastoridae) del complejo de páramos Merchán-Iguaque (Boyacá, Colombia). A new species of the genus <i>Pristimantis</i> (Anura: Craugastoridae) from the Merchán-Iguaque paramos region (Boyacá, Colombia). <i>Andrés R. Acosta-Galvis</i>	107
Mamíferos del departamento de Córdoba, Colombia: historia y estado de conservación. Mammals of the Córdoba Department of Colombia: history and conservation status. <i>Javier Racero-Casarrubia, Jesús Ballesteros-Correa y Jairo Pérez-Torres</i>	127
Determinación de la fragmentación del bosque seco del arroyo Pechelín, Montes de María, Caribe, Colombia. Determination of the forest dry fragmentation of the Pechelín stream, Montes de María, Caribbean, Colombia. <i>Silvia Galván-Guevara, Gastón Ballut-Dajud y Jaime De La Ossa-V.</i>	148
Nota	
Registros del ibis pico de hoz, <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) en Colombia. Records for the Glossy Ibis, <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) in Colombia. <i>Juan S. León-Lleras y David R. Rodríguez-Villamil</i>	157
Guía para autores	161

BIOTA COLOMBIANA

ISSN 0124-5376

Volumen 16 • Número 2 • Julio - diciembre de 2015



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 Publindex (Categoría A2), Redalyc, Latindex, Biosis: Zoological Record, Ulrich's y Ebsco.

Biota Colombiana is indexed in Publindex (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

www.humboldt.org.co
biotacol@humboldt.org.co
www.sibcolombia.net

Comité Directivo / Steering Committee

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

Editor / Editor

Carlos A. Lasso	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
------------------	--

Traducción / Translation

Donlad 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
Donlad 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 Neif	Centro de Ecología Aplicada del Litoral, Argentina
Martha Patricia Ramírez	Universidad Industrial de Santander, Colombia
Monica Morais	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 - Invemar

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

Lista comentada de plantas vasculares del valle seco del río Patía, suroccidente de Colombia

Annotated list of vascular plants of a dry inter-Andean forest valley of the Patia River drainage in southwestern Colombia

Bernardo R. Ramírez-Padilla, Diego J. Macías-Pinto y Giovanni Varona-Balcazar

Resumen

Como resultado de muestreos realizados en diferentes localidades del valle del Patía, suroccidente de Colombia y la consulta en algunos herbarios regionales y bases de datos, el anterior registro de 297 especies de plantas vasculares para el área se incrementó en 727, elevando su número a 1024 especies. Dichas especies pertenecen a 556 géneros y 130 familias. Considerando el número de especies por familia sobresalen Fabaceae (45 géneros/119 especies), Poaceae (52/101), Asteraceae (56/79), Malvaceae (23/44), Cyperaceae (7/41), Euphorbiaceae (10/39), Lamiaceae (13/31) y Solanaceae (9/31). Los géneros con mayor número de especies fueron: *Solanum* (19 sp.), *Cyperus* (16), *Euphorbia* (14), *Hyptis* (13), *Senna* (13), *Sida* (13), *Piper* (12), *Peperomia* (11) y *Desmodium* (10). Las formas de vida dominantes corresponden a las hierbas (53,77 % del total de especies) y los arbustos (24,58 %). En el valle predominan los pastizales y campos de cultivo, en algunos sectores se encuentran matorrales y remanentes boscosos en diferentes estados sucesionales y hacia el sur se hallan cardonales donde predominan arbustos espinosos y plantas suculentas pertenecientes a la familia Cactaceae.

Palabras clave. Formas de vida. Plantas vasculares. Bosque seco interandino. Lista de especies.

Abstract

Based on herbarium records, data bases and field studies in different localities of the Patia River valley in southwestern Colombia, a total of 297 vascular plants were previously known from this region. In this study the number was increased by 727 to a new total of 1024 species, which is a considerable increase in our knowledge of plant species richness in dry areas of southern Colombia. Those species are distributed among 556 genera in 130 families. Considering the number of species the following families stand out: Fabaceae (45 genera/119 species), Poaceae (52/101), Asteraceae (56/79), Malvaceae (23/44), Cyperaceae (7/41), Euphorbiaceae (10/39), Lamiaceae (13/31) and Solanaceae (9/31). The genera with the largest number of species are: *Solanum* (19 species), *Cyperus* (16), *Euphorbia* (14), *Hyptis* (13), *Senna* (13), *Sida* (13), *Piper* (12), *Peperomia* (11) and *Desmodium* (10). Herbs are the predominant life-forms (53.77% of total species) followed by shrubs (24.58%). In the valley, pastures and crop fields are predominant; in some sectors, there are bushes and forest fragments in different successional stages; in the southern part, there are thorn bushes, with dominance of succulent plants belonging to the family Cactaceae.

Key words. Life forms. Vascular plants. Inter-Andean dry forest. Species check list.

Introducción

Los valles secos interandinos en el norte de Suramérica forman una cadena de islas secas distanciadas únicamente unos cientos de kilómetros. Conectan la costa Caribe con la franja seca del Pacífico, que va desde el golfo de Guayaquil hasta el estrecho de Magallanes, y con los valles interandinos en el Perú (Sarmiento 1975). Estos valles deben su clima seco a las barreras montañosas que retienen las masas de humedad por acción de los vientos ascendentes y que crean áreas protegidas de la lluvia (Igac 1992). Desde el punto de vista de la vegetación, esta se caracteriza por la ausencia de un dosel continuo de árboles, tamaño bajo de las plantas, predominio de especies leñosas bajo la forma de arbustos, Árbolitos y suculentas y la presencia permanente o estacional de una gran proporción de suelo desnudo. Florísticamente, los valles secos interandinos de Colombia presentan una semejanza alta con la vegetación existente en la costa Caribe y con los valles centroandinos del Perú, con los cuales comparten 57 y 34 géneros de plantas leñosas respectivamente (Sarmiento 1975).

En Colombia el Bosque seco Tropical se presenta en lugares con precipitación que fluctúa entre 700 mm y 1600 mm, temperatura media anual superior a los 25 °C, con máximas de 38 °C y estacionalidad en las lluvias (IAvH 1995). Geográficamente se encuentra en las regiones de la llanura Caribe y en los valles interandinos de los ríos Magdalena y Cauca, con enclaves de menor extensión en los valles de los ríos Patía, Dagua y Zulia, entre los 0 y 1000 m de altitud, en jurisdicción de los departamentos de Antioquía, Atlántico, Bolívar, Cauca, Cesar, Cundinamarca, Guajira, Huila, Magdalena, Nariño, Norte de Santander, Sucre, Tolima y Valle del Cauca (IAvH 1995, Pizano *et al.* 2014a).

En el valle del río Patía los registros polínicos muestran altos niveles de diversidad de plantas y cambios continuos en la composición florística a través del Holoceno temprano y medio (González-Carranza *et al.* 2008). La presencia de períodos relativamente húmedos y la formación de cuerpos

de agua permanentes favorecieron, en ciertos momentos, el dominio de especies acuáticas, el descenso de especies andinas y la expansión de la selva seca tropical. Con el decrecer de las lluvias y de la humedad, el dominio de los elementos de la selva andina y de la selva seca tropical disminuyó y ocasionó su emigración hacia lugares más húmedos, permitiendo localmente la expansión de la vegetación herbácea abierta (González-Carranza *et al.* 2008).

La vegetación de selva seca existe en el valle del Patía desde el Holoceno temprano, coexistiendo a través del tiempo con la formación de vegetación abierta, representada principalmente por hierbas de las familias Cyperaceae, Poaceae, Asteraceae, Rubiaceae y Amaranthaceae (González-Carranza *et al.* 2008). Los elementos de la vegetación de bosque seco se hallan representados principalmente por taxones de Annonaceae (*Annona*), Bignoniaceae (*Arrabidaea*, *Tabebuia*), Boraginaceae (*Cordia*), Cactaceae (*Opuntia*, *Stenocereus*, *Pilosocereus*), Euphorbiaceae (*Acalypha*, *Euphorbia*, *Cnidoscolus*, *Jatropha*, *Croton*), Phyllanthaceae (*Phyllanthus*), Salicaceae (*Casearia*), Cannabaceae (*Celtis*, *Trema*), Urticaceae (*Cecropia*), Apocynaceae (*Malouetia*), Rubiaceae (*Psychotria*), Myrtaceae (*Eugenia*), Melastomataceae (*Miconia*) y Fabaceae (*Mimosa*, *Inga*). Como elementos de la selva andina sobresalen las familias Chloranthaceae (*Hedyosmum*), Moraceae (*Ficus*, *Sorocea*), Fagaceae (*Quercus*), Araceae (*Anthurium*), Begoniaceae (*Begonia*), Menispermaceae (*Cissampelos*), Ranunculaceae (*Thalictrum*) y Myristicaceae. De igual manera hay elementos propios de pantanos (*Typha*, *Polygonum*, *Sagittaria*, *Ludwigia*, *Plantago*) (González-Carranza *et al.* 2008).

Riqueza florística y composición taxonómica

La flora del valle del Patía es una mezcla de especies nativas y naturalizadas (Vergara 2014). Con el aumento de los poblados, se han incorporado al paisaje múltiples especies cultivadas, muchas de las cuales se han adaptado plenamente al entorno y crecen subespontáneamente en la región, contribuyendo a

modificar la estructura y composición de la vegetación en varios sectores con vocación ganadera, especialmente en las mesetas de Mercaderes y El Bordo y en los corregimientos de Galíndez, El Estrecho y Patía, en el municipio de Patía (Ariza 1995, IGAC 1992).

En la actualidad, la vegetación natural está muy perturbada por actividades agrícolas, ganaderas, quemadas, “leñateo” y la presencia de cabras no estabuladas. En muchos sectores la vegetación nativa densa, semidensa o abierta de árboles desapareció y fue reemplazada por arbustales, matorrales, sabanas artificiales y campos de cultivo (Ariza 1999). En el sector sur aún se hallan espacios con vegetación nativa, típica de enclaves áridos, achaparrada y formada en su mayoría por arbustos que no superan los 3,5 m de altura, con arbustos espinosos y especies de cactus. Las vegas de los ríos y flancos de la meseta de Mercaderes presentan vegetación arbórea, con árboles que generalmente no superan los 12 m de altura. Las mesetas de El Bordo y Mercaderes corresponden a pastizales moderadamente ondulados (Haffer 1986).

Son pocos los estudios referentes a vegetación que se han adelantado en el valle del Patía. Fernández y Fernández (1992) listan para la fosa del Patía y parte de los municipios de El Tambo, Mercaderes, Bolívar y Balboa, en altitudes comprendidas entre los 500 y 2000 m s.n.m., un total de 395 especies, 209 de ellas presentes en el valle, dentro de la cota altitudinal establecida para el presente trabajo. De igual manera, hay que mencionar a Galíndez (1990), quien registra 94 especies empleadas por los habitantes de cuatro localidades del corregimiento de San Joaquín, municipio de Mercaderes. La caracterización de la vegetación realizada por Ariza (1999) en un sector árido del valle del Patía, en los municipios de El Rosario, Policarpa, Taminango (Nariño) y Mercaderes (Cauca), documentó la presencia de 216 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 155 géneros y 57 familias. Información adicional es presentada por Ramírez *et al.* (2012), en la obra “Potencialidades de la flora andina”, que incluye 100 especies de plantas del Macizo Colombiano, donde se hace el registro

de 70 especies presentes en el valle.

Considerando lo anterior, el presente trabajo busca complementar el conocimiento existente sobre la composición florística del valle del Patía, mediante la realización de muestreos en áreas no inventariadas con anterioridad, e incrementar registros que permitan establecer su distribución dentro del valle, lo cual es una necesidad manifestada por instituciones ambientales y por numerosos investigadores del bosque seco en Colombia (Pizano *et al.* 2014b). La información obtenida permitirá, establecer con certeza las afinidades florísticas existente entre el valle del Patía y otras regiones secas de Colombia, y hará posible generar las bases para estudios sobre estructura y funcionamiento de estos ecosistemas caucano-nariñenses con miras a establecer estrategias para su conservación.

Material y métodos

Área de estudio

El valle seco del río Patía es un valle interandino situado al nororiente del departamento de Nariño y sur del departamento del Cauca, entre la Cuchilla del Tambo y la Hoz de Minamá, en medio de las cordilleras Occidental y Central. Tiene una longitud aproximada de 120 km de largo y 20 km de ancho (Haffer 1986). Aproximadamente el 90 % del valle se halla dentro del departamento del Cauca. El centro del valle está formado por planicies bajas con 4 a 5 km de ancho y situadas entre 550 y 600 m de altitud, donde sobresale el Cerro Manzanillo (Figura 1). Hacia el este hay colinas irregulares, escarpadas y estratificadas que alcanzan los 800-900 m s.n.m.. Las mesetas de Mercaderes y El Bordo (Figura 2) presentan elevaciones entre 1000 y 1250 m s.n.m. En las zonas bajas y medias el valle muestra características subxerofíticas debidas a la sombra de lluvias que crea la cordillera Occidental y a la elevada evapotranspiración (aproximadamente 1550 mm/año), ocasionada por las temperaturas diurnas elevadas y los vientos fríos y secos provenientes de la cordillera Occidental, que origina un déficit de humedad (Fernández y Fernández 1992).



Figura 1. Cerro Manzanillo, valle del Patía, departamento del Cauca.



Figura 2. Remanente de bosque. Meseta El Bordo, Cauca.

El valle comprende áreas que según el sistema de Holdridge (1967) pertenecen a las zonas de vida bosque muy seco tropical (bms-T) y bosque seco premontano (bs-PM). En él tienen lugar dos temporadas de lluvia en los meses de marzo-mayo y octubre-diciembre y dos temporadas secas, una muy pronunciada en los meses junio-septiembre y otra más corta de enero a febrero. La estacionalidad en esta área se debe a la migración anual de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI); la precipitación promedio anual oscila entre 800 y 1100 mm, dependiendo de las localidades (Ariza 1999). Localmente hay variaciones en la precipitación dando lugar a que aparezcan algunas áreas muy secas, con escasa lluvia (áridas) y otras donde la intensidad de lluvias es mayor (semiáridas). Hacia el norte y occidente del valle la precipitación puede superar los 2000 mm anuales, en tanto que en el centro (Galíndez y el Estrecho) es de alrededor de 1300 mm anuales (CRC 2004).

Geológicamente están las fallas del río Patía y Romeral, situadas al occidente y oriente del valle y un sistema de fallas transversales al mismo. Hay también afloramientos de rocas vulcano-sedimentarias de afinidad oceánica en el flanco oriental de la cordillera Occidental, rocas sedimentarias de la formación Mosquera y de la formación Esmita, formadas por conglomerados,

areniscas líticas, feldespáticas y arcillosas en el flanco occidental de la cordillera Central, depósitos coluviales y fluviales en la planicie del valle y afloramientos rocosos estratificados con rocas del terciario (Torres *et al.* 1992).

Los ríos Timbío y Quilcacé unen sus aguas al occidente de Rosas para formar el río Patía, el cual discurre por el costado occidental del valle, a lo largo de la base oriental de la cordillera Occidental, desde donde recibe las aguas de los ríos Sajandí y Mamaconde y de la quebrada Las Tallas. Desde el oriente afluyen los ríos Guachicono y San Jorge (que recibe aguas del río Sambingo), los cuales se unen en Dos Ríos, nombre viejo para la población de Galíndez. Hacia el sur le tributa sus aguas el río Mayo, en la frontera entre los departamentos de Cauca y Nariño y finalmente recibe las aguas del río Juanambú en el departamento de Nariño. Algunas corrientes menores provenientes del este son las quebradas Mojarras, Cazasapos, Bonilla, La Estancia, El Silencio y Matacea (CRC 2005, IGAC 1992).

Fase de campo y recopilación de la información

Durante los últimos diez años, los autores efectuaron muestreos en diferentes localidades del valle del Patía, en la franja correspondiente al piso tér-

mico cálido, entre 500 y 1300 m s.n.m. Las áreas muestreadas comprenden la región baja del valle, las mesetas de Mercaderes y El Bordo, los cañones de los ríos San Jorge y Guachicono y laderas montañosas pertenecientes a diferentes municipios de los departamentos de Cauca y Nariño. Las colectas se realizaron específicamente en las localidades de El Bordo, Patía y Galíndez (municipio de Patía), Lerma, La Carbonera y Capellanía (municipio de Bolívar), Mercaderes y la subcuenca de la quebrada Sangandinga (municipio de Mercaderes), El Avión (municipio de Florencia) y El Tablón Panamericano (municipio de Taminango). Las muestras recolectadas se depositaron en el Herbario de la Universidad del Cauca (CAUP). Adicionalmente, y para obtener información complementaria, se revisaron las colecciones existentes en los herbarios de la Universidad de Nariño (PSO), Luis Sigifredo Espinal de la Universidad del Valle (CUVC) y Álvaro Fernández Pérez de la Fundación Universitaria de Popayán (AFP). Se consultaron también las bases de datos del Missouri Botanical Garden (MO) y del Herbario Nacional Colombiano (COL).

Estatus según el origen

Considerando el origen de las especies de plantas vasculares presentes en el valle del Patía, se establecieron tres categorías: nativas, naturalizadas y cultivadas (Giraldo 2013).

Nativas. Son plantas cuya presencia en la región se debe a fenómenos naturales de dispersión, sin que haya intervención de la presencia humana.

Naturalizadas. Plantas traídas directa o accidentalmente por el hombre y que se han adaptado perfectamente a las condiciones ambientales de la región, de tal manera que se propagan libremente, sin necesidad de intervención antrópica posterior.

Cultivadas. Plantas generalmente introducidas, cuya persistencia y propagación en la región es debida a acción directa del hombre.

Categorización de riesgo. Para establecer la categoría de riesgo en que se encuentran las especies del valle del Patía se comparó la lista de especies del valle con

las mencionadas en los libros rojos existentes para Colombia (Betancur y García 2006, Calderón *et al.* 2002, Cárdenas y Salinas 2006, Fernández y Rivera 2006, Galeano y Bernal 2005, Hernández y García 2006).

Elaboración de la lista

Para la elaboración de la lista anexa se empleó la información procedente de las colecciones depositadas en CAUP, de las bases de datos y de bibliografía existente sobre el área de estudio (Ariza 1999, Fernández y Fernández 1992, Galíndez 1990, Ramírez *et al.* 2012). El análisis de formas de vida se hizo clasificando las especies en las categorías señaladas a continuación (Ramírez *et al.* 2012, Rodríguez *et al.* 2012):

Hierba. Planta con tallos no lignificados y menor de 2 m de alto.

Arbusto. Planta leñosa ramificada desde la base o cerca de ella y generalmente menor de 3 m de alto.

Árbol. Planta leñosa con tronco más o menos definido mayor de 2 m de alto.

Trepadora herbácea. Planta con tallos herbáceos, flexibles y delgados, que se trepan o enredan sobre otras plantas.

Trepadora leñosa. Planta leñosa, trepadora o que se apoyan sobre otras plantas.

Epífita. Planta que crece sobre otras sin obtener nutrientes de ellas.

Hemiparásita. Planta que crece sobre otras plantas, obteniendo parte de sus nutrientes de ellas.

Palma. Planta con tallo cilíndrico, con cicatrices dejadas por la caída de hojas que se disponen en el extremo del tallo.

La organización de las especies en familias se hizo siguiendo el sistema APG III (2009) para Angiospermas y el sistema de Smith *et al.* (2006) para monilófitos y licófitos; familias y géneros se ordenaron alfabéticamente. La escritura correcta de los nombres y autores y su aceptación se verificó siguiendo a “The Plant List” (www.theplantlist.org).

org) y “Trópicos” (www.tropicos.org). Para cada especie se estableció información sobre el hábito de crecimiento, su origen como nativa, naturalizada o cultivada, la distribución por municipios y el intervalo altitudinal en el que crece dentro del valle, según la cota establecida para el presente estudio y de acuerdo con los registros disponibles para el área; la información se respaldó con la citación de un exsicado testigo o en su defecto con el registro de una fotografía.

Resultados y discusión

En Colombia, los registros de plantas vasculares, pertenecientes al bosque seco, muestran la presencia de 2569 especies que corresponden a 1049 géneros y 180 familias (Pizano *et al.* 2014b). Como resultado de la presente investigación se incrementó en 727 el número de especies de plantas vasculares conocido para el valle del Patía, pasando de 297 (Ariza 1999, Fernández y Fernández 1992, Galíndez 1990) a 1024 taxones, que equivalen al 39,85 % de las registradas en los bosques secos de Colombia; las especies en mención pertenecen a 556 géneros (53 % del total de géneros para el bosque seco en Colombia) y 130 familias (72,22 % del total de familias). Se presentan 149 especies que corresponden a plantas

cultivadas, en grado variable, 104 naturalizadas y 771 nativas. Los licófitos y monilófitos poseen 57 especies incluidas en 29 géneros y 16 familias. Las Angiospermas basales están escasamente representadas por 35 especies, nueve géneros y tan solo cuatro familias. Las Monocotiledóneas incluyen 203 especies, 106 géneros y 21 familias. Indudablemente el grupo con mayor riqueza es el de las Dicotiledóneas con 729 especies, 412 géneros y 89 familias (Anexo 1).

En la región se encuentran 22 familias (16,92 % del total de familias) que poseen diez ó más especies y que en conjunto suman el 69,24 % del total de plantas vasculares conocidas para el valle del Patía; 44 familias (33,85 %) poseen entre tres y nueve especies e incluyen al 22,75 % del total de especies; 18 familias (13,85 %) poseen dos especies que corresponden al 3,52 % del total de especies. Se encuentran 46 familias monoespecíficas (35,38 %) que comprenden el 4,49 % del total de especies. Es notorio que la mayoría de especies estén en unas pocas familias y que el mayor número de las mismas sean monoespecíficas o posean menos de diez especies. Indudablemente esta es una tendencia que se presenta en otros lugares secos, como ha señalado Vargas (2012) en los bosques secos del Valle del Cauca, donde 28,6 % de las familias son monoespecíficas, 76,5 % están representadas por 1-10 especies y un reducido porcentaje, el 9,24 %, contienen 20 o más especies.

Tabla 1. Número de géneros y especies en las principales familias de plantas con flor presentes en el valle del Patía.

Familias	n géneros	n especies	% sp.
Fabaceae	45	119	11,62
Poaceae	52	101	9,87
Asteraceae	56	79	7,71
Malvaceae	23	44	4,30
Cyperaceae	7	41	4,00
Euphorbiaceae	10	39	3,80
Lamiaceae	13	31	3,02
Solanaceae	9	31	3,02
Acanthaceae	13	25	2,44
Rubiaceae	17	24	2,34
Piperaceae	2	23	2,25
Amaranthaceae	10	22	2,15

Dentro de las licófitas y monilófitas, considerando el mayor número de especies por familia, destacan las familias Pteridaceae (6/13), Polypodiaceae (6/9), Thelypteridaceae (3/8), Anemiaceae (1/6), Selaginellaceae (1/5) y Blechnaceae (1/3). Las familias restantes están representadas por uno o dos géneros, cada uno de ellos con una especie. Los géneros con mayor número de especies son *Anemia* (6 sp.), *Selaginella* (5 sp.), *Thelypteris* (6 sp.) y *Adiantum* (4 sp.). Estos grupos taxonómicos también aparecen como dominantes en los bosque seco del Valle del Cauca (Vargas op. cit.).

Dentro del grupo de las plantas con flor, la familia Fabaceae fue la mejor representada en cuanto al número de especies (45 géneros/119 sp.), seguida por Poaceae, Asteraceae, Malvaceae y Cyperaceae

Tabla 2. Relación del número de familias, géneros y especies de plantas en varias localidades secas de Colombia.

Localidades	n familias	n géneros	n especies
Caribe colombiano	73	232	314
Chicamocha	76	297	429
La Tatacoa	60	170	223
Valle del Patía	130	556	1024
Valle del Cauca	119	507	936

(Tabla 1). Otras familias con número elevado de especies fueron Euphorbiaceae, Solanaceae, Lamiaceae, Rubiaceae, Acanthaceae, Piperaceae y Amaranthaceae. El número alto de especies pertenecientes a las familias Poaceae, Fabaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae y Malvaceae, es una característica que se comparte con otras áreas secas como el río Chicamocha (Albesiano y Fernández 2006), Tatacoa (Figueroa y Galeano 2007), Serranía del Perijá (Rivera-Díaz *et al.* 2009), región Caribe y norte del Tolima (Mendoza 1999) y el enclave seco de Ráquira (González y López 2012). Familias bien representadas en los bosques secos del Valle del Cauca (Vargas 2012), como Orchidaceae (48 géneros/76 sp.), Araceae (10 géneros/38 sp.) y Bromeliaceae (9 géneros/24 sp.), tienen un escaso número de especies en el valle del Patía.

La familia Asteraceae aparece en el valle como la tercera en importancia, con un total de 79 especies, 53 de ellas nativas y pertenecientes a la franja tropical, superando en 33 el número de especies registrado para el bosque seco tropical colombiano (Pizano *et al.* 2014b). Algo similar ocurre con la familia Piperaceae que presenta 23 especies, 15 de ellas pertenecientes a la franja tropical y cuyo número también supera al citado por Pizano *et al.* (op. cit.), para el bosque seco tropical de Colombia.

Considerando únicamente los géneros, tan solo nueve de ellos (1,62 %) poseen diez o más especies: *Solanum* (19), *Cyperus* (16), *Euphorbia* (14), *Senna* (13), *Hyptis* (13), *Sida* (13), *Piper* (12), *Peperomia* (11) y *Desmodium* (10); estos incluyen a 121 especies.

Hay 78 géneros (14,03 %) que presentan entre 3 y 9 especies y que en total suman 344 especies; 90 géneros (16,19 %) poseen dos especies. La gran mayoría de géneros (379), correspondientes al 68,17 %, tienen una sola especie. Indudablemente, más de la mitad de especies del área (54,59 %) forman parte de 469 géneros que están representados por una ó dos especies. Las cifras mencionadas difieren de las que presentan otras regiones colombianas, como es el caso de los bosque secos de Atlántico y Bolívar, donde dominan géneros como *Cordia*, *Coccoloba*, *Senna*, *Paullinia*, *Trichilia*, *Acacia* y *Cynophalla* (Rodríguez *et al.* 2012). Sin embargo, comparte algunos de los géneros con más especies con los bosque secos del Valle del Cauca, como es el caso de *Piper*, *Solanum* y *Sida* (Vargas 2012).

Una comparación de la riqueza del valle del Patía con respecto a otras áreas secas de Colombia (Albesiano y Fernández 2006, Figueroa y Galeano 2007, Llanos 2010, Rodríguez *et al.* 2012 Vargas 2012), puede apreciarse en la tabla 2. Hay 560 especies que están presentes en el valle del Patía y ausentes de las otras localidades antes citadas, cuya presencia puede deberse a la influencia de los bosques de niebla circundantes, al hecho de que el valle del Patía corresponde a un límite natural de distribución de especies procedentes del Ecuador (Hernández *et al.* 1992) o a actividades antrópicas diferentes a las que han ocurrido en otras áreas secas.

Tabla 3. Relación de las diferentes formas de vida presentes en el valle del Patía con el número de especies, géneros y familias en que se presenta la forma.

Formas	n especies	n géneros	n familias
Hierbas	552	264	84
Arbustos	252	132	41
Árboles	108	72	28
Trepadoras	87	55	23
Epífitas	13	8	5
Hemiparásitas	7	3	2
Palmas	5	3	1

Ariza (1999) documenta, para el valle del Patía, algunas especies de las cuales no aparecen exsicados en los herbarios consultados. Posiblemente correspondan a especies, que en realidad, están presentes en el valle o a malas determinaciones. Entre estos registros se encuentran: *Cheilanthes obducta* (Pteridaceae), *Setaria macrostachya* (Poaceae), *Teliostachya diffusa* (Acanthaceae), *Alternanthera cf. mexicana* (Amaranthaceae), *Chromolaena subscandens*, *Wedelia latifolia* (Asteraceae), *Arrabidaea verrucosa* (Bignoniaceae), *Heliotropium angiospermum* y *Tournefortia maculata* (Boraginaceae), *Opuntia schumannii* (Cactaceae), *Morisonia americana* (Capparaceae), *Convolvulus cf. nodiflorus*, *Ipomoea hederacea* (Convolvulaceae), *Dalechampia karsteniana* (Euphorbiaceae), *Abrus precatorius* y *Erythrina poeppigiana* (Fabaceae), *Abutilon cf. dispernum*, *Abutilon cf. umbellatum*, *Gaya gaudichaudiana*, *Melochia tomentosa* y *Waltheria americana* (Malvaceae), *Mirabilis prostrata* (Nyctaginaceae), *Plumbago scandens* (Plumbaginaceae), *Coccoloba aff. coronata* (Polygonaceae), *Cardiospermum corindum* y *Urvillea ulmacea* (Sapindaceae) y *Hemistylus aff. macrostachyus* (Urticaceae).

Existen aún muchas áreas que no han sido inventariadas o de las cuales se tienen muy pocos registros, especialmente hacia el costado derecho del río Patía, en las faldas de la cordillera Occidental (municipios de Balboa y Patía en el departamento del Cauca y municipios de Leiva y El Rosario, en el departamento de Nariño) y en las riberas de algunas corrientes de agua que atraviesan el valle. De igual manera, la flora urbana posee innumerables especies ornamentales que aún faltan por colectarse.

Formas de vida

Como consecuencia de la existencia en el valle del Patía de extensos pastizales, pastizal-arbustales y de arbustales espinosos, las formas de vida predominantes son las hierbas y los arbustos (Tabla 3). Esto contrasta con otras áreas del territorio colombiano, como algunos bosques secos del

Atlántico y Bolívar (Rodríguez *et al.*, 2012), donde predominan los árboles y los arbustos.

Varias familias tienen un número significativo de especies herbáceas, destacándose Poaceae con 101 especies, Asteraceae (48), Cyperaceae (41), Fabaceae (41), Lamiaceae (25), Amaranthaceae (22), Acanthaceae (16), Euphorbiaceae (14), Pteridaceae (13), Piperaceae (11), Solanaceae (11) y Rubiaceae (9). En general, el número total de especies herbáceas (552) es muy significativo si se compara con las 692 registradas para los bosques secos de Colombia (Pizano *et al.* 2014b).

Dentro de los arbustos sobresalen las familias Fabaceae con 34 especies, Malvaceae (33), Asteraceae (26), Euphorbiaceae (21), Solanaceae (19), Piperaceae (11), Verbenaceae (11) y Rubiaceae (10). Hay que destacar la presencia de nueve especies de arbustos carnosos pertenecientes a la familia Cactaceae. Las familias con representantes arbóreos más notorias son Fabaceae (28 sp.), Myrtaceae (10), Rutaceae (8), Moraceae (7), Bignoniaceae (6) y Malvaceae (5). Como se mencionó con anterioridad, los árboles y arbustos corresponden a elementos no dominantes en el valle del Patía y su número es muy bajo si se compara con las 835 especies de árboles y 490 especies de arbustos registradas para los bosques secos de Colombia (Pizano *et al.* op. cit.).

Gentry (1995) menciona que en el trópico la mayoría de plantas trepadoras son del tipo leñoso. Contrario a lo dicho antes, en el valle del Patía, las trepadoras identificadas corresponden básicamente al tipo herbáceo, no obstante hay algunas especies leñosas dentro de la familia Bignoniaceae. En este grupo sobresalen las familias Fabaceae (16 sp.), Convolvulaceae (14), Cucurbitaceae (9), Apocynaceae (7) y Sapindaceae (5).

El epifitismo es escaso y está representado por helechos, orquídeas y bromelias; tan solo merece mencionar en este grupo, a la familia Polypodiaceae (6 sp.). Algo similar ocurre con las hemiparásitas que únicamente presentan siete especies, destacando la familia Santalaceae con cinco de ellas.

En los bosques secos del Valle del Cauca se conoce la presencia de nueve especies de palmas, todas ellas nativas y aún con poblaciones remanentes en ciertos sectores del valle (Vargas 2012). En contraste, en el valle del Patía se carece hasta el momento de registros de especies nativas pertenecientes a este grupo, las cinco especies que se mencionan corresponden a elementos introducidos en el valle y cultivados por sus frutos (*Bactris gasipaes*, *Cocos nucifera*, *Elaeis guineensis*) o como ornamentales (*Attalea butyracea* y *Dypsis lutescens*).

Categorías de amenaza

Las listas de especies amenazadas de Colombia son muy parciales dada la falta de categorización de muchas de ellas. En el valle del Patía se encuentran *Hyptis melissoides*, especie arbustiva bienal, conocida del Huila, Cauca, Nariño y Ecuador, y *Cynophalla flexuosa*, categorizadas como vulnerables (VU) (Fernández y Rivera 2006, Vargas 2012). Dos especies cultivadas de árboles, *Bulnesia arborea* y *Guaiacum officinale*, están en peligro (EN) y en peligro crítico (CR) respectivamente, en sus sitios de origen (Cárdenas y Salinas 2006). Es imprescindible la categorización de algunas especies restringidas a esta área como es el caso de *Pfaffia patiensis* (Agudelo 2008), *Erythroxylum haughtii* y *Erythroxylum jaimiei* (Jara 2008).

Algunas especies de árboles y arbustos como *Esenbeckia* sp., *Gustavia angustifolia* y *Brownea rosa-de-monte*, solo se encuentran en ciertos sectores del valle (Gómez y Macías 2012) y sus poblaciones están en riesgo de extinción local. Es de resaltar la presencia, en el sur del valle, de la única población colombiana de *Cuphea wrightii*, especie distribuida desde Estados Unidos hasta Costa Rica (Graham 1988) y que se encuentra en Colombia en un núcleo que comprende los municipios nariñenses de Taminango, Chachagüí y Buesaco.

Conclusiones

La presente lista sintetiza la información sobre plantas vasculares existente en trabajos anteriores

realizados en el valle del Patía e incorpora el registro de 727 nuevas especies para el área, elevando su número a 1024. La mayoría de taxones mencionados pertenecen a plantas nativas y naturalizadas y su número corresponde a cerca del 40 % del total de especies conocidas para los bosques secos tropicales de Colombia.

Debido a que aún existen áreas secas no inventariadas en el valle del Patía, la lista presentada se considera parcial y requiere que se realicen muestreos en tales lugares para complementar el inventario y ampliar el conocimiento sobre la riqueza florística existente.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a las siguientes entidades y personas por su contribución para la realización del presente estudio: Universidad del Cauca, Herbario Universidad del Cauca (CAUP), Herbario Nacional Colombiano (COL), Herbario Universidad de Nariño (PSO), Herbario Luis Sigifredo Espinal (CUVC), Herbario Álvaro Fernández Pérez (AFP). A la Corporación Maestra Vida, a Carlos R. Acosta en El Bordo (Cauca), a Héctor E. Ramírez Ch. y a dos evaluadores anónimos por sus sugerencias y comentarios para mejorar el documento.

Literatura citada

- Agudelo-H., C. A. 2008. Amaranthaceae. Flora de Colombia No. 23. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C. Colombia. 138 pp.
- Albesiano, S. y J. L. Fernández. 2006. Catálogo comentado de la flora vascular de la franja tropical (500-1200 m) del cañón del río Chicamocha (Boyacá-Santander, Colombia). Primera parte. *Caldasia* 28 (1): 23-44.
- APG III [Angiosperm Phylogeny Group III]. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.
- Ariza, C. L. 1999. Estudio de la diversidad florística del enclave árido del río Patía (Colombia). Trabajo de Grado, Biología, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: 145 pp.
- Betancur, J. y N. García. 2006. Las bromelias. Pp: 51-384. *En*: García, N. y G. Galeano (Eds.). Libro rojo de

- plantas de Colombia. Volumen 3: Las bromelias, las labiadas y las pasifloras. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Calderón, E., G. Galeano y N. García (Eds.). 2002. Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 1: Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae y Lecithidaceae. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, Bogotá, Colombia. 220 pp.
- Cárdenas, D. y N. R. Salinas. 2006. Especies maderables amenazadas. Parte I. Libro rojo de plantas de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, Bogotá, Colombia. 169 pp.
- CRC (Corporación Autónoma Regional del Cauca). 2004. Caracterización biofísica del Patía. 130 pp.
- CRC (Corporación Autónoma Regional del Cauca). 2005. Caracterización biofísica de Mercaderes. 93 pp.
- Fernández-A., J. L. y O. Rivera D. 2006. Las labiadas. Pp: 385-582. En: García, N. y G. Galeano (Eds.). Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 3: Las bromelias, las labiadas y las pasifloras. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Fernández-P., A. y S. I. Fernández. 1992. Contribución al estudio florístico de la hoya hidrográfica del río Patía. *Novedades Colombianas* 5: 27-44.
- Fernández-M., F., F. Bernate y O. Melo. 2013. Diversidad arbórea y prioridades de conservación de los bosques secos tropicales del sur del departamento del Tolima en el valle del río Magdalena, Colombia. *Actualidades Biológicas* 35 (99): 161-183.
- Figuroa C., Y. y G. Galeano. 2007. Lista comentada de las plantas vasculares del enclave seco interandino de la Tatacoa (Huila, Colombia). *Caldasia* 29 (2): 263-281.
- Galeano, R. y R. Bernal. 2005. Palmas. Pp. 59-224. En: Calderón, E., G. Galeano y N. García (Eds.): Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 2: Palmas, Frailejones y Zamias. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Galíndez, R. 1990. Etnobotánica de cuatro localidades del municipio de Mercaderes. Trabajo de Grado, Ecología. Fundación Universitaria de Popayán. 174 pp.
- Gentry, A. H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forest. Pp: 146-194. En: Bullock, S., E. Medina y H. A. Mooney (Eds.). Tropical deciduous Forest Ecosystem. Cambridge University Press, Cambridge.
- Giraldo, C., D. A. 2013. Las gramíneas en Colombia: riqueza, distribución, endemismo, invasión, migración, usos y taxonomías populares. Biblioteca José Jerónimo Triana No. 26. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 384 pp.
- Gómez, D. y D. Macías. 2012. Fenología del Palo Cruz (*Brownea rosa-de-monte* Bergius) en un bosque seco de Bolívar - Cauca. *Colombia Forestal* 15 (1):105-117.
- González-C., Z., J. C. Berrío, H. Hooghiemstra, J. F. Duivenvoorden y H. Behling. 2008. Changes of seasonally dry forest in the Colombian Patía Valley during the early and middle Holocene and the development of a dry climatic record for the northernmost Andes. *Review of Paleobotany and Palynology* 152: 1-10.
- González, R. y R. López. 2012. Catálogo de las plantas vasculares de Ráquira (Boyacá). Flora andina en un enclave seco de Colombia. *Colombia Forestal* 15 (1): 55-103.
- Graham, S. A. 1988. Revising of *Cuphea* Section *Heterodon* (Lythraceae). *Systematic Botany Monographs* 20: 1-168.
- Haffer, J. 1986. On the avifauna of the upper Patía Valley, Southwestern Colombia. *Caldasia* 15 (71-75): 533-553.
- Hernández, A. y N. García. 2006. Las pasifloras. Pp: 583-657. En: García, N. y G. Galeano (Eds.): Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 3: Las bromelias, las labiadas y las pasifloras. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, Bogotá-Colombia.
- Hernández C., J. I., A. H. Guerra, R. O. Quijano y T. Walschburger. 1992. Unidades biogeográficas de Colombia. Pp. 105-151. En: G. Halffter (Ed.). La diversidad biológica de Iberoamérica I. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.). México.
- Holdridge, L. R. 1967. Life zone ecology. Tropical Science Center. San José, Costa Rica. 206 pp.
- IAvH (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt). 1995. Exploración ecológica a los fragmentos de bosque seco en el Valle del río Magdalena (Norte del departamento del Tolima). Informe Técnico Grupo de Exploraciones Ecológicas Rápidas, IAvH, Villa de Leyva. 56 pp.
- Igac (Instituto Geográfico Agustín Codazzi). 1992. Cauca, características geográficas. Santafé de Bogotá. 159 pp.
- Jara, O. 2008. Una nueva especie de *Erythroxylum* (Erythroxylaceae), del sur-occidente de Colombia. *Caldasia* 30 (1): 95-100.
- Llanos H., F. 2010. Flora del desierto de la Tatacoa, municipio de Villavieja (Huila), Colombia. Universidad Surcolombiana. Neiva, Colombia. 89 pp.
- Mendoza-C., H. 1999. Estructura y riqueza florística del bosque seco tropical en la región Caribe y el valle del río Magdalena, Colombia. *Caldasia* 21 (1): 70-94.
- Pizano, C., M. Cabrera y H. García. 2014a. Bosque seco tropical en Colombia: generalidades y contexto. Pp. 36-47. En: Pizano, C. y H. García (Eds.): El bosque seco tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, Colombia.
- Pizano, C., R. González-M., M. F. González, F. Castro-Lima, R. López, N. Rodríguez, A. Idárraga-Piedrahíta,

- W. Vargas, H. Vergara-Varela, Alejandro Castaño-Naranjo, W. Devia, A. Rojas, H. Cuadros y J. L. Toro. 2014b. Las plantas de los bosque secos de Colombia. Pp. 48-93. En: Pizano, C. y H. García (Eds.): El bosque seco tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Ramírez, B. R., D. J. Macías y G. Varona. 2012. Potencialidades de la flora andina, 100 plantas útiles del Macizo Colombiano. Ed. Universidad del Cauca, Popayán. 224 pp.
- Rivera-Díaz, O., Fernández-Alonso, J.L., Vargas Rincón, C.A. y Rangel-Ch., J.O. 2009. Caracterización florística de las franjas tropical, subandina y andina de la Serranía del Perijá. Pp: 73-187. En: Rangel -Ch, J. O. (Ed.). Colombia Diversidad Biótica VIII. Media y baja montaña de la Serranía del Perijá. Bogotá. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Rodríguez, G. M., K. Banda-R., S. P. Reyes B. y A. C. Estupiñán G. 2012. Lista comentada de plantas vasculares de bosques secos prioritarios para la conservación en los departamentos de Atlántico y Bolívar (Caribe colombiano). *Biota Colombiana* 13 (2): 7-38.
- Sarmiento, G. 1975. The dry plant formation of South America and their floristic connections. *Journal of Biogeography* 2: 233-251.
- Smith, A. R., K. M. Pryer, E. Schuettpelz, P. Korall, H. Schneider y P. G. Wolf. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55 (3): 705-731.
- Torres, M. P., D. G. Ibáñez y E. J. Vásquez. 1992. Generalidades sobre la geología del norte del valle del Patía. *Novedades Colombianas* 5: 1-26.
- Vargas, W. 2012. Los bosques secos del Valle del Cauca, Colombia: una aproximación a su flora actual. *Biota Colombiana* 13 (2): 102-163.
- Vergara, H. 2014. Valle geográfico del río Patía. Pp: 79. En: Pizano, C. y H. García (Eds.). El bosque seco tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.

Anexo 1. Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

Lycophyta y Monilophyta	Aspleniaceae
Anemiaceae	<i>Asplenium aethiopicum</i> (Burm.f.) Bech.
<i>Anemia ferruginea</i> Kunth	Epífita nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 650-1130 m. D. Macías P. 5447 (CAUP)
Hierba nativa. Patía, 652 m. B. R. Ramírez P. 23262 (CAUP)	<i>Asplenium formosum</i> Willd.
<i>Anemia flexuosa</i> (Savigny) Sw.	Hierba nativa. Patía, 700 m. O. Mejía E. 892 (CAUP)
Hierba nativa. Bolívar, 650-870 m. D. Macías P. 5819 (CAUP)	Blechnaceae
<i>Anemia glareosa</i> Gaertner	<i>Blechnum confluens</i> Schlecht & Cham.
Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 1000-1300 m. B. R. Ramírez P. 18229 (CAUP)	Hierba nativa. Balboa, Bolívar, 700-1146 m. J. A. Aguilar 162 (CAUP)
<i>Anemia hirsuta</i> (L.) Sw.	<i>Blechnum cordatum</i> (Desv.) Hieron.
Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 670-1200 m. B. R. Ramírez P. 19018 (CAUP)	Arbusto nativo. Bolívar, 750-1250 m. J. A. Aguilar 313 (CAUP)
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	<i>Blechnum occidentale</i> L.
Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 700-1250 m. D. Macías P. 5558 (CAUP)	Hierba nativa. Bolívar, 700-850 m. J. A. Aguilar 498 (CAUP)
<i>Anemia villosa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	
Hierba nativa. Balboa, 1146 m. C. Bolaños B. 16 (CAUP)	

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

Cyatheaceae	Polypodiaceae
<i>Cnemidaria horrida</i> (L.) C. Presl. Arbusto nativo. Balboa, 1146 m. C. Bolaños B. 9 (CAUP)	<i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) C. Presl. Hierba nativa. Patía, 700 m. O. Mejía E. 890 (CAUP)
<i>Cyathea</i> sp. Arbusto nativo Florencia, 1220-1300 m. B. R. Ramírez P. 21926 (CAUP)	<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger Hierba nativa. Florencia, Taminango, 1100-1300 m. D. Macías P. 5735 (CAUP)
Dennstaedtiaceae	<i>Pecluma eurybasis</i> (C. Chr.) M. G. Price Epífita nativa. Patía, 700 m. O. Mejía E. 889 (CAUP)
<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon Hierba. Bolívar, 700-800 m. J. A. Aguilar 483 (CAUP)	<i>Pecluma pectinata</i> (L.) M. G. Price Epífita nativa. Bolívar, Taminango, 700-1250 m. D. Macías P. 5642 (CAUP)
Dryopteridaceae	<i>Pecluma plumula</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M. G. Price Epífita nativa. Bolívar, 753-1250 m. D. Macías P. 5571 (CAUP)
<i>Elaphoglossum paleaceum</i> Hook. & Grev. Hierba nativa. Bolívar, 750-850 m. J. A. Aguilar 273 (CAUP)	<i>Phlebodium pseudoaureum</i> (Cav.) Lellinger Hierba nativa. Bolívar, Florencia, 750-1300 m. J. A. Aguilar 291 (CAUP)
Equisetaceae	<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf. Epífita nativa. Bolívar, 700-800 m. J. A. Aguilar 476 (CAUP)
<i>Equisetum bogotense</i> Kunth Hierba nativa. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5725 (CAUP)	<i>Pleopeltis polypodioides</i> (L.) E. G. Andrews & Windham Epífita nativa. Bolívar, Patía, 630-1090 m. D. Macías P. 5425 (CAUP)
<i>Equisetum giganteum</i> L. Hierba nativa. Bolívar, 1100-1200 m. D. Macías P. 5526 (CAUP)	<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A. R. Sm. Epífita nativa. Bolívar, Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5510 (CAUP)
Gleicheniaceae	Pteridaceae
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw. Hierba nativa. Patía, 890-1000 m. B. R. Ramírez P. 18994 (CAUP)	<i>Adiantopsis radiata</i> (L.) Fée Hierba nativa. Bolívar, 1090-1250 m. D. Macías P. 5573 (CAUP)
Lycopodiaceae	<i>Adiantum concinnum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. Hierba nativa. Bolívar, Florencia, Taminango, 700-1300 m. D. Macías P. 5453 (CAUP)
<i>Lycopodiella cernua</i> (L.) Pic. Serm. Hierba nativa. Balboa, 1146 m. C. Bolaños B. 13 (CAUP)	<i>Adiantum patens</i> Willd. Hierba nativa. Bolívar, Patía, 750-1250 m. B. R. Ramírez P. 18962 (CAUP)
Lygodiaceae	<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl. Hierba nativa. Patía, 700 m. O. Mejía E. 882 (CAUP)
<i>Lygodium venustum</i> Sw. Trepadora nativa. Bolívar, Patía, 800-1090 m. D. Macías P. 5394 (CAUP)	
Marsileaceae	
<i>Marsilea deflexa</i> A. Braun Hierba nativa. Patía, 600-630 m. D. Macías P. 5150 (CAUP)	

Cont. Anexo 1. Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Adiantum villosum</i> L.	Hierba nativa. Bolívar, Patía, 700-753 m. O. Mejía E. 891 (CAUP)
<i>Cheilanthes microphylla</i> Sw.	Hierba nativa. Policarpa, 685 m. C. Ariza 49 (COL)
<i>Cheilanthes moritziana</i> Kunze	Hierba nativa. Bolívar, Patía, 570-870 m. D. Macías P. 5809 (CAUP)
<i>Hemionitis rufa</i> (L.) Sw.	Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 580-1170 m. D. Macías P. 5373 (CAUP)
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19630 (CAUP)
<i>Pityrogramma ebenea</i> (L.) Proctor	Hierba nativa. Balboa, Bolívar, 700-1250 m. J. A. Aguilar 457 (CAUP)
<i>Pityrogramma trifoliata</i> (L.) R. M. Tryon	Hierba nativa. Bolívar, Patía, 530-1250 m. J. A. Aguilar 149 (CAUP)
<i>Pteris ensiformis</i> Burm.f.	Hierba cultivada. Patía, 1010 m. B. R. Ramírez P. 18855 (CAUP)
<i>Pteris quadriaurita</i> Retz.	Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 700-1130 m. D. Macías P. 5983 (CAUP)
Selaginellaceae	
<i>Selaginella diffusa</i> Spring	Hierba nativa. Florencia, 1220-1300 m. B. R. Ramírez P. 21947 (CAUP)
<i>Selaginella erythropus</i> (Mart.) Spring	Hierba nativa. Patía, 700 m. O. Mejía E. 881 (CAUP)
<i>Selaginella microphylla</i> (Kunth) Spring	Hierba nativa. Florencia, Mercaderes, Patía, 570-1300 m. B. R. Ramírez P. 18954 (CAUP)
<i>Selaginella sellowii</i> Hieron.	Hierba nativa. Mercaderes, Taminango, 700-1250 m. D. Macías P. 5343 (CAUP)
<i>Selaginella</i> sp1	Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 650-1250 m. D. Macías P. 5582 (CAUP)
Thelypteridaceae	
<i>Christella dentata</i> (Forssk.) Brwnsey & Jermy	Hierba naturalizada. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5300 (CAUP)
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	Hierba naturalizada. Florencia, 1220-1300 m. B. R. Ramírez P. 21938 (CAUP)
<i>Thelypteris amphioxopteris</i> (Sodirol) A. R. Sm.	Hierba nativa. Florencia, 1220-1300 m. B. R. Ramírez P. 21941 (CAUP)
<i>Thelypteris grandis</i> A. R. Sm.	Hierba nativa. Florencia, 1220-1300 m. B. R. Ramírez P. 21932 (CAUP)
<i>Thelypteris hispidula</i> (Dcne.) Reed	Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 574-1200 m. D. Macías P. 5519 (CAUP)
<i>Thelypteris patens</i> (Sw.) Small	Hierba nativa. Bolívar, Florencia, Mercaderes, Patía, 753-1300 m. B. R. Ramírez P. 19006 (CAUP)
<i>Thelypteris</i> sp1	Hierba nativa. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5726 (CAUP)
<i>Thelypteris</i> sp2	Hierba nativa. Mercaderes, 1170 m. D. Macías P. 5938 (CAUP)
Woodsiaceae	
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.	Hierba nativa. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5724 (CAUP)
Angiospermas basales	
Annonaceae	
<i>Annona muricata</i> L.	Árbol cultivado. Bolívar, El Rosario, Patía, Taminango, 500-1200 m. B. R. Ramírez P. 7598 (PSO)
<i>Annona rensoniana</i> (Standl.) H. Rainer	Árbol cultivado. Bolívar, Mercaderes, Patía, 580-1000 m. B. R. Ramírez P. 18998 (CAUP)
<i>Annona reticulata</i> L.	Árbol cultivado. Patía, 910 m. D. Casilimas 01 (CAUP)

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Annona squamosa</i> L.	<i>Peperomia polybotrya</i> Kunth
Árbol cultivado. Bolívar, Mercaderes, 600-700 m. B. R. Ramírez P. 7503 (CAUP, PSO)	Hierba nativa. Mercaderes, Taminango, 900 m. O. Haught 5145 (ILL, US)
<i>Cananga odorata</i> (Lam.) Hook.f. & Thomson	<i>Peperomia stolonifera</i> Kunth
Árbol cultivado. Patía, 500-1100 m. D. Macías P. 5099 (CAUP)	Hierba nativa. Mercaderes, 596-1130 m. D. Macías P. 5992 (CAUP)
Aristolochiaceae	<i>Peperomia tamboana</i> Yuncker
<i>Aristolochia ringens</i> Vahl	Hierba nativa. Bolívar, Florencia, Mercaderes, 950-1300 m. D. Macías P. 5507 (CAUP)
Trepadora nativa. Mercaderes, Patía, 500-1170 m. D. Macías P. 5926 (CAUP)	<i>Peperomia zarzalana</i> Trel. & Yunck.
Lauraceae	Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 500-986 m. B. R. Ramírez P. 7489 (PSO)
<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kostermans	<i>Peperomia</i> sp1
Árbol nativo. Patía, 650 m. O. de Benavides 3078 (MO, PSO)	Hierba nativa. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5336 (CAUP)
<i>Cinnamomum</i> sp.	<i>Peperomia</i> sp2
Árbol nativo. Patía, 995 m. L. Zambrano P. 204 (CAUP)	Hierba nativa. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5305 (CAUP)
<i>Ocotea veraguensis</i> (Meisn.) Mez	<i>Piper aduncum</i> L.
Árbol nativo. Patía, 710 m. J. Torres 54 (AFP)	Arbusto nativo. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 580-1250 m. B. R. Ramírez P. 19627 (CAUP)
<i>Nectandra purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	<i>Piper amalago</i> L.
Árbol nativo. Mercaderes, 1000 m. B. R. Ramírez P. 23379 (CAUP)	Arbusto nativo. Mercaderes, 700 m. B. R. Ramírez P. 1151 (PSO)
<i>Persea americana</i> Mill.	<i>Piper auritum</i> Kunth
Árbol cultivado. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1300 m, J. H. Gamboa 248 (CAUP)	Arbusto nativo. Bolívar, Patía, 630-650 m. D. Macías P. 5763 (CAUP)
Piperaceae	<i>Piper cornifolium</i> Kunth
<i>Peperomia hoffmannii</i> C. DC.	Arbusto nativo. Bolívar, Patía, 678-1200 m. D. Macías P. 5525 (CAUP)
Hierba nativa. Bolívar, 1090-1250 m. D. Macías P. 5570 (CAUP)	<i>Piper crassinervium</i> Kunth
<i>Peperomia loxensis</i> Kunth	Arbusto nativo. Florencia, Patía, 1100-1300 G. Herrera 6 (CAUP)
Hierba nativa. Bolívar, 1090-1250 m. D. Macías P. 5542 (CAUP)	<i>Piper holtonii</i> C. DC.
<i>Peperomia obtusifolia</i> (L.) A. Dietr.	Arbusto nativo. Mercaderes, 1170 m. D. Macías P. 5894 (CAUP)
Hierba nativa. Bolívar, Patía, 670-1250 m. D. Macías P. 5541 (CAUP)	<i>Piper subflavum</i> C. DC.
<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	Arbusto nativo. Mercaderes, Patía, Taminango, 890-1250 m. D. Macías P. 5984 (CAUP)
Hierba nativa. Bolívar, Patía, 500-1090 m. D. Macías P. 5374 (CAUP)	<i>Piper tenuilimum</i> C. DC.
<i>Peperomia pereskifolia</i> (Jacq.) Kunth	Arbusto nativo. Mercaderes, 986 m. B. R. Ramírez P. 23401 (CAUP)
Hierba nativa. Bolívar, 1080-1200 m. D. Macías P. 5505 (CAUP)	<i>Piper umbellatum</i> L.
	Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 580-1250 m. D. Macías P. 5768 (CAUP)

Cont. Anexo 1. Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Piper sp1</i> Arbusto nativo. Mercaderes, 1170 m. D. Macías P. 5896 (CAUP)	<i>Lemna minor L.</i> Hierba nativa. Florencia, 1200-1300 m. B. R. Ramírez P. 21952 (CAUP)
<i>Piper sp2</i> Arbusto nativo. Mercaderes, 950 m. L. E. Benavides B. 11 (CAUP)	<i>Monstera pinnatipartita Schott</i> Hierba naturalizada Patía, 652 m, B. R. Ramírez P. 23266 (CAUP)
Monocotiledoneas	<i>Pistia stratiotes L.</i> Hierba naturalizada Balboa, Patía, 585-600 m. L. Zambrano P. 1030 (CAUP)
Alismataceae	<i>Xanthosoma helleborifolium (Jacq.) Schott</i> Hierba naturalizada Bolívar, Patía, 726-745 m. B. R. Ramírez P. 23303 (CAUP)
<i>Echinodorus grandiflorus (Cham. & Schlttdl.) Micheli</i> Hierba nativa. Balboa, Patía, 580-610 m. B. R. Ramírez P. 20142 (CAUP)	<i>Xanthosoma sagittifolium (L.) Schott & Endl.</i> Hierba naturalizada-cultivada. Patía, 652-726 m. B. R. Ramírez P. 23472 (CAUP)
<i>Limnocharis flava (L.) Buchenau</i> Hierba naturalizada. Balboa, Mercaderes, Patía, 500-750 m. B. R. Ramírez P. 1503 (PSO)	Arecaceae
<i>Sagittaria guayanensis Kunth</i> Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 630 m. D. Macías P. 5149 (CAUP)	<i>Attalea butyracea (Mutis ex L.f.) Wess. Boer</i> Palma cultivada. Patía, 650 m. B. R. Ramírez P. 21629 (CAUP)
Amaryllidaceae	<i>Bactris gasipaes Kunth</i> Palma cultivada. Observada en Patía, 700 m. Foto: B. R. Ramírez P. Pat-960
<i>Crinum x amabile Donn ex Ker Gawl.</i> Hierba cultivada. Bolívar, Patía, 726-1100 m. D. Macías P. 5482 (CAUP)	<i>Cocos nucifera L.</i> Palma cultivada. Observada en Mercaderes, Patía, 500-700 m. Foto: D. J. Macías P. Pat-4888
<i>Crinum americanum L.</i> Hierba cultivada. Bolívar, patía, 726-1250 m. D. Macías P. 5555 (CAUP)	<i>Dypsis lutescens (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.</i> Palma cultivada. Patía, 652 m. B. R. Ramírez P. 23255 (CAUP)
<i>Phaedranassa dubia (Kunth) J. F. Macbr.</i> Hierba nativa. Patía, Taminango, 678-960 C. Ariza 429 (COL)	<i>Elaeis guineensis Jacq.</i> Palma cultivada. Bolívar, 1080-1090 m. D. Macías P. 5383 (CAUP)
Araceae	Asparagaceae
<i>Anthurium caucavallense Croat</i> Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Taminango, 753-1250 m. D. Macías P. 5306 (CAUP)	<i>Agave tequilana F. A. C. Weber</i> Hierba cultivada. Patía, 600-900 m. B. R. Ramírez P. 23288 (CAUP)
<i>Anthurium pedatum Endl. ex Kunth</i> Hierba nativa. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5677 (CAUP)	<i>Sansevieria trifasciata Prain</i> Hierba cultivada. Bolívar, Patía, Taminango, 640-1250 m. B. R. Ramírez P. 19750 (CAUP)
<i>Caladium bicolor (Aiton) Vent.</i> Hierba nativa. Florencia, Patía, 500-1300 m. S. Yepes A. 1157 (COL)	Bromeliaceae
<i>Dieffenbachia sp.</i> Hierba cultivada. Mercaderes, 1120-1130 m. D. Macías P. 5986 (CAUP)	<i>Bromelia karatas L.</i> Hierba nativa - cultivada. Bolívar, Mercaderes, Patía, 580-1100 m. D. Macías P. 5483 (CAUP)

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Pitcairnia lignosa</i> L. B. Sm.	
Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 650-1250 m. D. Macías P. 5554 (CAUP)	
<i>Pitcairnia megasepala</i> Baker	
Hierba nativa. Mercaderes, 1000-1200 m. B. R. Ramírez P. 23385 (CAUP)	
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	
Epífita nativa. El Rosario, Mercaderes, Patía, 630-1150 m. D. Macías P. 5034 (CAUP)	
<i>Tillandsia tovarensis</i> Mez	
Epífita nativa. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5645 (CAUP)	
Cannaceae	
<i>Canna indica</i> L.	
Hierba nativa. Patía, 1150-1225 m. B. R. Ramírez P. 18867 (CAUP)	
Commelinaceae	
<i>Callisia gracilis</i> (Kunth) D. R. Hunt	
Hierba nativa. Balboa, Bolívar, Patía, Taminango, 596-1250 m. D. Macías P. 5508 (CAUP)	
<i>Callisia repens</i> (Jacq.) L.	
Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 700-1250 m. B. R. Ramírez P. 11987 (CAUP)	
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	
Hierba nativa. Bolívar, Patía, 630-1090 m. D. Macías P. 5380 (CAUP)	
<i>Commelina erecta</i> L.	
Hierba nativa. Mercaderes, Patía, Taminango, 630-1250 m. D. Macías P. 5172 (CAUP)	
<i>Commelina</i> sp.	
Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 630-1130 m. D. Macías P. 5976 (CAUP)	
<i>Tradescantia spathacea</i> Sw.	
Hierba cultivada. Patía, 630 m. D. Macías P. 5129 (CAUP)	
Costaceae	
<i>Costus laevis</i> Ruiz & Pav.	
Hierba nativa. Florencia, Mercaderes, Patía, 630-1300 m. D. Macías P. 5130 (CAUP)	
Cyclanthaceae	
<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav.	
Hierba nativa. Mercaderes, 1040 m. J. M. Idrobo 97 (COL)	
Cyperaceae	
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	
Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1090 m. D. Macías P. 5354 (CAUP)	
<i>Cyperus chalaranthus</i> J. Presl. & C. Presl.	
Hierba nativa. Balboa, 1213-1250 m. D. Macías P. 6345 (CAUP)	
<i>Cyperus compressus</i> L.	
Hierba nativa. Bolívar, Patía, 500-910 m. O. de Benavides 7309 (PSO)	
<i>Cyperus diffusus</i> Vahl	
Hierba naturalizada. Patía, Taminango, 500-800 m. O. de Benavides 3700 (PSO)	
<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl.	
Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 615-1250 m. D. Macías P. 5289 (CAUP)	
<i>Cyperus iria</i> L.	
Hierba naturalizada. Mercaderes, Patía, 500-1240 m. D. Macías P. 5103 (CAUP)	
<i>Cyperus laxus</i> Lam.	
Hierba nativa. Patía, 580-610 m. B. R. Ramírez P. 20095 (CAUP)	
<i>Cyperus ligularis</i> L.	
Hierba nativa. Mercaderes, 500 m, O. de Benavides 5869 (PSO)	
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	
Hierba nativa. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, 580-1250 m. D. Macías P. 5470 (CAUP)	
<i>Cyperus ochraceus</i> Vahl	
Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 615-700 m. B. R. Ramírez P. 19713 (CAUP)	
<i>Cyperus odoratus</i> L.	
Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1090 m. B. R. Ramírez P. 19767 (CAUP)	
<i>Cyperus pseudovegetus</i> Steud.	
Hierba naturalizada. Mercaderes, Patía, 500-650 m. B. R. Ramírez P. 1501 (PSO)	

Cont. Anexo 1. Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Cyperus rotundus</i> L. Hierba naturalizada. Mercaderes, Patía, 500-700 m. D. Macías P. 5114 (CAUP)	<i>Fimbristylis littoralis</i> Gaud. Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 500-825 m. B. R. Ramírez P. 20114 (CAUP)
<i>Cyperus simplex</i> Kunth Hierba nativa. Bolívar, 1080-1090 m. D. Macías P. 5404 (CAUP)	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb. Hierba nativa. Patía, 580-610 m. B. R. Ramírez P. 20067-a (CAUP)
<i>Cyperus sphecelatus</i> Rottb. Hierba nativa. Patía, 762 m. C. Anacona 08 (CAUP)	<i>Kyllinga pumila</i> Michx. Hierba nativa. Bolívar, Patía, 615-1010 m. B. R. Ramírez P. 19790 (CAUP)
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb. Hierba nativa. Bolívar, 615-640 m. B. R. Ramírez P. 19794 (CAUP)	<i>Pycreus lanceolatus</i> (Poir.) C. B. Clarke Hierba nativa. Mercaderes, 500 m. O. de Benavides 4840 (PSO)
<i>Eleocharis acutangula</i> (Roxb.) Schott Hierba nativa. Mercaderes, 966 m. B. R. Ramírez P. 23414 (CAUP)	<i>Rhynchospora contracta</i> (Nees) J. Raynal Hierba nativa. Bolívar, Patía, 580-1000 m. D. Macías P. 5756 (CAUP)
<i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem. & Schult. Hierba nativa. Mercaderes, 500 m. O. de Benavides 5889 (PSO)	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton Hierba nativa. Bolívar, Florencia, Mercaderes, Patía, 500-1300 m. D. Macías P. 5562 (CAUP)
<i>Eleocharis fliculmis</i> Kunth Hierba nativa. El Rosario, Taminago 780-1250 m. B. R. Ramírez P. 10980 (CAUP)	<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth) Roem. & Schult. Hierba nativa. Patía, 624 m. C. Valencia 11 (CAUP)
<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. & Schult. Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, 500-1130 m. B. R. Ramírez P. 19793 (CAUP)	<i>Rhynchospora holoschoenoides</i> (A. Rich.) Hert. Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, 1090-1250 m. D. Macías P. 5572 (CAUP)
<i>Eleocharis jelskiana</i> Boeckeler Hierba nativa. Patía, 600 m. B. R. Ramírez P. 23360 (CAUP)	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeck. Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1240 m. D. Macías P. 5378 (CAUP)
<i>Eleocharis maculosa</i> (Vahl) Roem. & Schult. Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 630-1200 m. D. Macías P. 5511 (CAUP)	<i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl) Gale Hierba nativa. Mercaderes, 1120-1130 m. D. Macías P. 5973 (CAUP)
<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Schult. Hierba nativa. Bolívar, 1090-1250 m. D. Macías P. 5561 (CAUP)	<i>Rhynchospora</i> sp1 Hierba nativa. Taminago, 1070-1250 m. D. Macías P. 5672 (CAUP)
<i>Eleocharis nodulosa</i> (Roth.) Schott Hierba nativa. Mercaderes, 966 m. B. R. Ramírez P. 23413 (CAUP)	<i>Rhynchospora</i> sp2 Hierba nativa. Patía, 1082 m. D. Imbachí 19 (CAUP)
<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. & Schult. Hierba nativa. Mercaderes, 1170 m. D. Macías P. 5884 (CAUP)	<i>Scleria bracteata</i> Cav. Hierba nativa. Bolívar, 1090-1250 m. D. Macías P. 5544 (CAUP)
<i>Fimbristylis complanata</i> (Retz.) Link Hierba nativa. Bolívar, 1090-1250 m. D. Macías P. 5535 (CAUP)	<i>Scleria melaleuca</i> Rehb. ex Schldl. & Cham. Hierba nativa. Balboa, Bolívar, Patía, 630-1250 m. D. Macías P. 5509 (CAUP)
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl Hierba nativa. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19714 (CAUP)	Eriocaulaceae <i>Tonina fluviatilis</i> Aubl. Hierba nativa. Mercaderes, 500 m. O. de Benavides 6594 (PSO)

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

Heliconiaceae	<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.
<i>Heliconia latispatha</i> Benth.	Hierba nativa. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5649 (CAUP)
Hierba cultivada. Mercaderes, Patía, 986-1100 m. C. R. Acosta 22 (CAUP)	<i>Galeandra beyrichii</i> Rchb.f.
<i>Heliconia psittacorum</i> L.f.	Hierba nativa. Mercaderes, 1000 m, B. R. Ramírez P. 23380 (CAUP)
Hierba cultivada. Patía, 726 m. B. R. Ramírez P. 23459 (CAUP)	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.
<i>Heliconia rigida</i> Abalo & Morales	Epífita nativa. Bolívar, Mercaderes, 753-930 m. B. R. Ramírez P. 23309 (CAUP)
Hierba cultivada. Patía, 1100-1100 m. C. R. Acosta 20 (CAUP)	<i>Prosthechea livida</i> (Lindl.) W. E. Higgins
<i>Heliconia stricta</i> Huber	Epífita nativa. Patía, 678-1000 m. J. F. Restrepo 302 (CAUP)
Hierba cultivada. Patía, 726 m, B. R. Ramírez P. 23462 (CAUP)	<i>Trizeusis falcata</i> Lindl.
Iridaceae	Epífita nativa. Patía, 768-910 m. D. Casilimas 09 (CAUP)
<i>Cipura campanulata</i> Ravenna	<i>Vanilla odorata</i> Presl.
Hierba nativa. Patía, 726 m. B. R. Ramírez P. 23350 (CAUP)	Trepadora nativa. Bolívar, 1090-1090 m. D. Macías P. 5522-a (CAUP)
Juncaceae	Poaceae
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	<i>Acroceras zizanioides</i> (Kunth) Dandy
Hierba nativa. Mercaderes, 500 m. O. de Benavides 3074 (PSO)	Hierba nativa. Patía, 1300 m. P. Ordóñez 123 (AFP)
Marantaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.
<i>Calathea ornata</i> (Lindl.) Körn	Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5539 (CAUP)
Hierba cultivada. Patía, 726 m. B. R. Ramírez P. 23460 (CAUP)	<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.
<i>Maranta arundinacea</i> L.	Hierba nativa. Mercaderes, 1240-1240 m. E. Hernández R. 23 (PSO)
Hierba cultivada. Patía, 726 m. B. R. Ramírez P. 23456 (CAUP)	<i>Anthephora hermaphrodita</i> (L.) Kuntze
<i>Thalia geniculata</i> (L.) Buchenau	Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-825 m. B. R. Ramírez P. 19635 (CAUP)
Hierba nativa. Balboa, Patía, 585-680 m. L. Zambrano P. 1044 (CAUP)	<i>Aristida adscensionis</i> L.
Orchidaceae	Hierba nativa. Mercaderes, 700 m, B. R. Ramírez P. 1139 (PSO)
<i>Catasetum tabulare</i> Standl.	<i>Aristida laxa</i> Cav.
Epífita nativa. Bolívar, Patía, 600-900 m. B. R. Ramírez P. 23281 (CAUP)	Hierba nativa. Patía, 1000 m. A. Martínez 180 (AFP)
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	<i>Aristida longifolia</i> Trin.
Epífita nativa. Bolívar, 1090-1250 m. D. Macías P. 5568 (CAUP)	Hierba nativa. Taminango, 1100-1250 m, D. Macías P. 5301 (CAUP)

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Aristida purpurea</i> Nutt. Hierba cultivada. Mercaderes, 800 m. J. J. Ortiz 1317 (COL)	<i>Cenchrus ciliaris</i> L. Hierba naturalizada-cultivada. Mercaderes, 700 m. B. R. Ramírez P. 1506 (PSO)
<i>Aristida ternipes</i> Cav. Hierba nativa. Mercaderes, 500 m, L. E. Mora O. 2442 (COL).	<i>Cenchrus echinatus</i> L. Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1090 m. D. Macías P. 5390 (CAUP)
<i>Arundinella berteroniana</i> (Schult.) Hitch & Chase Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 500-906 m. S. Yepes A. 1169 (COL)	<i>Chloris elata</i> Desv. Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 500-650 m. O. de Benavides 7260 (PSO)
<i>Arundinella hispida</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kuntze Hierba nativa. Bolívar, 1090-1250 m. D. Macías P. 5540 (CAUP)	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. Hierba naturalizada-cultivada. Mercaderes, Patía, 500-1010 m. D. Macías P. 5089 (CAUP)
<i>Arundo donax</i> L. Hierba naturalizada-cultivada. Mercaderes, 1040 m. R. Galíndez M. 67 (AFP)	<i>Cynodon nlemfuensis</i> Vanderyst Hierba naturalizada-cultivada. Patía, 650 m. O. de Benavides 7995 (PSO)
<i>Axonopus aureus</i> P. Beauv. Hierba nativa. Patía, 1082 m. I. Guerrero 13 (CAUP)	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd. Hierba naturalizada-cultivada. Mercaderes, Patía, 500-700 m. B. R. Ramírez P. 20116 (CAUP)
<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv. Hierba nativa. Patía, 825 m. J. J. Ortiz 1300 (COL)	<i>Dichanthium aristatum</i> (Poir.) C. E. Hubb. Hierba naturalizada-cultivada. Mercaderes, Patía, 500-800 m. B. R. Ramírez P. 7599 (PSO)
<i>Axonopus scoparius</i> (Flüggé) Hitch. Hierba nativa - cultivada. Balboa, 1146 m. C. Bolaños B. 4 (CAUP)	<i>Digitaria californica</i> (Benth.) Henrard Hierba nativa. Mercaderes, 615 m. B. R. Ramírez P. 20606-a (CAUP)
<i>Bothriochloa barbinodis</i> (Lag.) Herter Hierba nativa. Patía, 800 m. P. Ordóñez 200 (AFP)	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler Hierba nativa. Patía, 1010 m. B. R. Ramírez P. 18905 (CAUP)
<i>Bothriochloa pertusa</i> (L.) A. Camus Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 640-1250 m. B. R. Ramírez P. 19709 (CAUP)	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd. Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 500-650 m. D. Macías P. 6167 (CAUP)
<i>Bouteloua americana</i> (L.) Scribn. Hierba naturalizada-cultivada. Mercaderes, 800 m. J. J. Ortiz 1312 (COL)	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Mez ex Ekman Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19694 (CAUP)
<i>Bouteloua curtipendula</i> (Michx.) Torr. Hierba nativa. Mercaderes, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5223 (CAUP)	<i>Digitaria violascens</i> Link Hierba nativa. Mercaderes, 1170 m. D. Macías P. 5862 (CAUP)
<i>Bouteloua repens</i> (Kunth) Scribn. & Merrill Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 500-700 m. B. R. Ramírez P. 1149 (PSO)	<i>Digitaria sp.</i> Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, 1080-1170 m. D. Macías P. 5388 (CAUP)
<i>Brachiaria fasciculata</i> (Sw.) Parodi Hierba nativa. Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5294 (CAUP)	
<i>Brachiaria mollis</i> (Sw.) Parodi Hierba nativa. Mercaderes, 700 m. B. R. Ramírez P. 1125 (MO, PSO)	

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1010 m. D. Macías P. 5751 (CAUP)	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf Hierba naturalizada. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19517 (CAUP)
<i>Echinochloa crus-gavonis</i> (Kunth) Schult. Hierba nativa. Mercaderes, Taminango, 680-800 m. B. R. Ramírez P. 7440 (PSO)	<i>Isachne rigens</i> (Sw.) Trin. Hierba nativa. Patía, 500 m. O. de Benavides 3075 (PSO)
<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitch. Hierba nativa. Patía, 825 m, J. J. Ortiz 1295 (COL).	<i>Ischaemum rugosum</i> Salisb. Hierba naturalizada. Patía, 500 m. O. de Benavides 1837 (PSO)
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn. Hierba naturalizada-cultivada. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5798 (CAUP)	<i>Lasiacis anomala</i> Hitch. Hierba nativa. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5327 (CAUP)
<i>Eragrostis acutiflora</i> (Kunth) Nees Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 600-1250 m. D. Macías P. 5872 (CAUP)	<i>Lasiacis sorghoidea</i> (Ham.) Hitch. & Chase Hierba nativa. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, 686-1250 m. D. Macías P. 5417 (CAUP)
<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br. Hierba naturalizada-cultivada . Bolívar, Mercaderes, Patía, 640-1010 m. B. R. Ramírez P. 19636 (CAUP)	<i>Leptochloa mucronata</i> (Michx.) Kunth Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 500-600 m. O. de Benavides 10571 (PSO)
<i>Eragrostis pectinacea</i> (Michx.) Nees Hierba nativa. Patía, 630 m. D. Macías P. 5088 (CAUP)	<i>Leptochloa panicea</i> (Retz.) Ohwi Hierba nativa. Patía, 580-640 m. D. Macías P. 5054 (CAUP)
<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) P. Beauv. Hierba naturalizada-cultivada . Mercaderes, Patía, 500-700 m. B. R. Ramírez P. 20135 (CAUP)	<i>Leptochloa virgata</i> (L.) P. Beauv. Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5761 (CAUP)
<i>Eragrostis tenuifolia</i> (A. Rich.) Hochst. ex Steud. Hierba naturalizada-cultivada. Patía, 500-650 m. O. de Benavides 7990 (PSO)	<i>Leptocoryphium lanatum</i> (Kunth) Nees Hierba nativa. Patía, 1000 m, J. R. I. Wood 4058 (COL).
<i>Guadua angustifolia</i> Kunth Hierba nativa - cultivada. Patía, 730 m. B. R. Ramírez P. 21735 (CAUP)	<i>Lithachne pauciflora</i> (Sw.) P. Beauv. Hierba nativa. Balboa, Mercaderes, 760-1000 m, X. Londoño 372 (COL).
<i>Gynerium sagittatum</i> (Aubl.) Bauv. Hierba nativa. Mercaderes, 500 m. O. de Benavides 5922 (PSO)	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv. Hierba naturalizada. Patía, 750 m. L. Zambrano P. 241 (CAUP)
<i>Hackelochloa granularis</i> (L.) Kuntze Hierba naturalizada. Mercaderes, 650 m. O. de Benavides 7264 (PSO)	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka Hierba naturalizada. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19722 (CAUP)
<i>Homolepis aturensis</i> (Kunth) Chase Hierba nativa. Patía, 890-1000 m. B. R. Ramírez P. 18979 (CAUP)	<i>Microchloa kunthii</i> Desv. Hierba nativa. Mercaderes, 1240 m. E. Hernández R. 35 (PSO)
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees Hierba nativa. Patía, 652 m, B. R. Ramírez P. 23267 (CAUP)	<i>Olyra latifolia</i> L. Hierba nativa. Bolívar, 1090-1250 m. D. Macías P. 5537 (CAUP)
<i>Hymenachne donacifolia</i> (Raddi) Chase Hierba nativa. Patía, 580-610 m, B. R. Ramírez P. 20126 (CAUP)	

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Ophiuros exaltatus</i> (L.) Kuntze Hierba naturalizada-cultivada. Patía, 630 m. D. Macías P. 5078 (CAUP)	<i>Paspalum notatum</i> Flüggé Hierba nativa - cultivada. Patía, 630-750 m. D. Macías P. 5070 (CAUP)
<i>Oplismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beauv. Hierba nativa. Bolívar, 650-1090 m. D. Macías P. 5365 (CAUP)	<i>Paspalum paniculatum</i> L. Hierba nativa. Bolívar, 1080-1090 m. D. Macías P. 5397 (CAUP)
<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P. Beauv. Hierba nativa. Patía, 825-1250 m. J. J. Ortiz 1310 (COL)	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx. Hierba nativa . Patía, 825 m. J. J. Ortiz 1294 (COL)
<i>Panicum ghiesbreghtii</i> Fourn. ex Hemsl. Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 500-700 m. O. de Benavides 7301 (PSO)	<i>Paspalum saccharoides</i> Nees ex Trin. Hierba nativa. Balboa, Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5643 (CAUP)
<i>Panicum maximum</i> Jacq. Hierba naturalizada. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-700 m. D. Macías P. 5799 (CAUP)	<i>Pennisetum bambusiforme</i> (E. Fourn.) B.D. Jacks. Hierba nativa. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5717 (CAUP)
<i>Panicum pilosum</i> Sw. Hierba nativa. Patía, 825-1100 m, J. J. Ortiz 1299 (COL).	<i>Pennisetum peruvianum</i> Trin. Hierba cultivada. Patía, 750 m, B. R. Ramírez P. 21677 (CAUP)
<i>Panicum polygonatum</i> Schrad. Hierba nativa. Patía, 750 m. L. Zambrano P. 242 (CAUP)	<i>Poa annua</i> L. Hierba nativa. Taminango, 1220-1250 m. D. Macías P. 5253 (CAUP)
<i>Panicum sellowii</i> Nees Hierba nativa. Balboa, 1280 m, F. O. Zuloaga 4244 (COL).	<i>Saccharum officinarum</i> L. Hierba cultivada. Balboa, 1146 m m. C. Bolaños B. 05 (CAUP)
<i>Panicum trichoides</i> Sw. Hierba nativa. Patía, 630 m. D. Macías P. 5164 (CAUP)	<i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees Hierba nativa. Patía, 1300 m. P. Ordóñez 144 (AFP)
<i>Panicum viscidellum</i> Scribn. Hierba nativa. Mercaderes, 500 m. O. de Benavides 3075 (PSO)	<i>Schizachyrium sanguineum</i> (Retz.) Alston Hierba nativa. Patía, 1300 m. P. Ordóñez 107 (AFP)
<i>Pappophorum pappiferum</i> (Lam.) Kuntze Hierba nativa. Patía, 615 m. B. R. Ramírez P. 20606 (CAUP)	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen Hierba nativa. Patía, 500-800 m. O. de Benavides 5861 (PSO)
<i>Paspalum conjugatum</i> Bergius Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-640 m. B. R. Ramírez P. 19762 (CAUP)	<i>Sorghastrum setosum</i> (Griseb.) Hitch. Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 890-1000 m, B. R. Ramírez P. 18978 (CAUP)
<i>Paspalum convexum</i> Humb. & Bonpl. ex Flüggé Hierba nativa. Patía, 800 m. A. Martínez 154 (AFP)	<i>Sorghastrum stipoides</i> (Kunth) Nash Hierba nativa. Taminango, 1070-1250 m, D. Macías P. 5639 (CAUP)
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir. Hierba nativa. Patía, 1010 m. B. R. Ramírez P. 18928 (CAUP)	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. Hierba naturalizada-culivada. Bolívar, Mercaderes, Patía, 620-1213 m. B. R. Ramírez P. 19629 (CAUP)
<i>Paspalum microstachyum</i> J. Presl. Hierba nativa. Patía, 825 m. J. J. Ortiz 1296 (COL)	<i>Sporobolus jaquemontii</i> Kunth Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5399 (CAUP)

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Sporobolus purpurascens</i> (Sw.) Ham.	Zingiberaceae
Hierba nativa. Mercaderes 1170 m. D. Macías P. 5882 (CAUP)	<i>Alpinia purpurata</i> (Vieill.) K. Schum.
<i>Sporobolus tenuissimus</i> (Mart. ex Schrank) Kunth	Hierba cultivada. Patía, 726 m. B. R. Ramírez P. 23453 (CAUP)
Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 630 m. D. Macías P. 5072 (CAUP)	<i>Renealmia occidentalis</i> (Sw.) Sweet
<i>Steinchisma laxa</i> (Sw.) Zuloaga	Hierba nativa. Patía, 500-1150 m. S. Yepes A. 1207 (COL)
Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19633 (CAUP)	Dicotyledoneas
<i>Trachypogon spicatus</i> (L.f.) Kuntze	Acanthaceae
Hierba nativa. Patía, 600-600 m. F. Ordoñez 193 (AFP)	<i>Aphelandra flava</i> Nees
<i>Tragus berteronianus</i> Schult.	Arbusto nativo. Bolívar, 1100-1200 m. D. Macías P. 5531 (CAUP)
Hierba naturalizada. Mercaderes, Patía, 650-750 m. B. R. Ramírez P. 11995 (CAUP)	<i>Aphelandra glabrata</i> Willd. ex Nees
<i>Zea mays</i> L.	Arbusto nativo. Patía, 650 m. G. Reina R. 1637 (CAUP)
Hierba cultivada. Balboa, Mercaderes, 964-1250 C. Anacona 5 (CAUP)	<i>Aphelandra</i> sp.
<i>Zeugites americana</i> Willd.	Arbusto cultivado. Patía, 1100 m. C. R. Acosta 40 (CAUP)
Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 500-700 m. B. R. Ramírez P. 1532 (PSO)	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson
Pontederiaceae	Hierba cultivada. Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5206 (CAUP)
<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth	<i>Blechnum pyramidatum</i> (Lam.) Urban
Hierba nativa. Balboa, 585 m. L. Zambrano P. 1031 (CAUP)	Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 510-1090 m. B. R. Ramírez P. 19736 (CAUP)
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms-Laub.	<i>Dicliptera caucensis</i> Leonard
Hierba naturalizada. Patía, 630 m. D. Macías P. 5153 (CAUP)	Hierba nativa. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5184 (CAUP)
<i>Heteranthera limosa</i> (Sw.) Willd.	<i>Eranthemum pulchellum</i> Andrews
Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 500-966 m. D. Macías P. 5151 (CAUP)	Hierba cultivada. Patía, 726 m, B. R. Ramírez 23452 (CAUP)
<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	<i>Hygrophila costata</i> Nees
Hierba nativa. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-700 m. B. R. Ramírez P. 19700 (CAUP)	Hierba nativa. Patía, 580-610 m. B. R. Ramírez P. 20133 (CAUP)
Typhaceae	<i>Justicia carnea</i> Lindl.
<i>Typha angustifolia</i> L.	Hierba cultivada. Mercaderes, 1120-1150 m. D. Macías P. 5978 (CAUP)
Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, 500-650 m, B. R. Ramírez P. 23331 (CAUP)	<i>Justicia comata</i> (L.) Lam.
	Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 500-610 m. B. R. Ramírez P. 20136 (CAUP)

Cont. Anexo 1. Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Justicia infelix</i> Leonard	Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 500-1130 m, D. Macías P. 5967 (CAUP)
<i>Justicia cf. polygonoides</i> Kunth	Hierba. Bolívar, 753 m, B. R. Ramírez P. 23312 (CAUP)
<i>Megaskepasma erythrochlamys</i> Lindau	Arbusto cultivado. Bolívar, 753 m, B. R. Ramírez P. 23305 (CAUP)
<i>Odontonema callistachyum</i> (Cham. & Schltdl.) Kuntze	Hierba cultivada. Patía, 500 m. O. de Benavides 5967 (PSO)
<i>Ruellia fulgida</i> Andr.	Hierba nativa. Patía, 1250 m. P. Ordoñez 21 (AFP)
<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	Hierba naturalizada. Bolívar, 650-870 m. B. R. Ramírez P. 19004 (CAUP)
<i>Ruellia ischnopoda</i> Leonardf	Hierba nativa. Bolívar, Florencia, Patía, 650-1300 m. D. Macías P. 5852 (CAUP)
<i>Ruellia simplex</i> C. Wright	Hierba cultivada. Patía, 1100-1100 m. C. R. Acosta 36 (CAUP)
<i>Ruellia tuberosa</i> L.	Hierba nativa. Mercaderes, 600 m, B. R. Ramírez P. 21622 (CAUP)
<i>Tetramerium nervosum</i> Nees	Hierba nativa. Taminango, 1200 m. O. de Benavides 5396 (PSO)
<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims	Trepadora naturalizada-cultivada. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 23334 (CAUP)
<i>Thunbergia erecta</i> (Benth.) T. Anderson	Arbusto cultivado. Bolívar, 750 m. B. R. Ramírez P. 23327 (CAUP)
<i>Thunbergia fragrans</i> Roxb.	Trepadora naturalizada-cultivada. Bolívar, Patía, 580-1090 m. B. R. Ramírez P. 19791 (CAUP)
<i>Thunbertia grandiflora</i> Roxb.	Trepadora cultivada. Patía, 1100-1100 m. C. R. Acosta 51 (CAUP)
<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	Árbol nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 580-1170 m. B. R. Ramírez P. 19642 (CAUP)
Achariaceae	
<i>Carpotroche</i> sp.	Arbusto nativo. Balboa, 1150-1210 m, L. M. Estupiñan 04 (CAUP)
Actinidiaceae	
<i>Saurauia brachybotrys</i> Turcz.	Árbol nativo. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5667 (CAUP)
Aizoaceae	
<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	Hierba nativa. Bolívar, 650-870 m. D. Macías P. 5841 (CAUP)
Amaranthaceae	
<i>Achyranthes aspera</i> L.	Hierba nativa. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. O. de Benavides 4844 (PSO)
<i>Alternanthera albotomentosa</i> Suess.	Hierba nativa. Bolívar, 640 m. B. R. Ramírez P. 19684 (CAUP)
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Hierba nativa. Bolívar, 1060-1090 m. D. Macías P. 5415 (CAUP)
<i>Alternanthera caracasana</i> Kunth	Hierba nativa. Taminango, 1000-1250 m. O. de Benavides 10515 (PSO)
<i>Alternanthera porrigens</i> (Jacq.) Kuntze	Hierba nativa. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5308 (CAUP)
<i>Alternanthera pungens</i> Kunth	Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1000 m. B. R. Ramírez P. 19740 (CAUP)
<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R. Br. ex DC.	Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1010 m. B. R. Ramírez P. 20098 (CAUP)
<i>Alternanthera truxillensis</i> Kunth	Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 630-1170 m. D. Macías P. 5923 (CAUP)

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	
Hierba nativa. Bolívar, Patía, Taminango, 630-1250 m. D. Macías P. 5270 (CAUP)	
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	
Hierba nativa. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, 500-1090 m. D. Macías P. 5361 (CAUP)	
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	
Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1170 m. B. R. Ramírez P. 19748 (CAUP)	
<i>Amaranthus viridis</i> L.	
Hierba naturalizada. Patía, 580-610 m. B. R. Ramírez P. 20097 (CAUP)	
<i>Celosia argentea</i> L.	
Hierba cultivada. Bolívar, Patía, 800-1090 m. D. Macías P. 5382 (CAUP)	
<i>Celosia virgata</i> Jacq.	
Hierba nativa. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19686 (CAUP)	
<i>Chenopodium murale</i> L.	
Hierba naturalizada. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5730 (CAUP)	
<i>Cyathula achyranthoides</i> (Kunth) Moq.	
Hierba naturalizada. Patía, 570-630 m. B. R. Ramírez P. 20173 (CAUP)	
<i>Cyathula prostrata</i> (L.) Blume	
Hierba naturalizada. Bolívar, Patía, 1010-1090 m. D. Macías P. 5369 (CAUP)	
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	
Hierba nativa. Bolívar, Patía, Taminango, 640-1250 m. B. R. Ramírez P. 19795 (CAUP)	
<i>Gomphrena globosa</i> L.	
Hierba cultivada. Patía, Taminango, 500-1000 m. O. de Benavides 3688 (PSO)	
<i>Gomphrena serrata</i> L.	
Hierba nativa. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19731 (CAUP)	
<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	
Hierba nativa. Taminango, 1000-1250 m. D. Macías P. 5261 (CAUP)	
<i>Pfaffia patiensis</i> Agudelo-H., Carlos Alberto	
Hierba nativa. El Rosario, Taminango, 680-1250 m. D. Macías P. 5332 (CAUP)	
Anacardiaceae	
<i>Mangifera indica</i> L.	
Árbol cultivado. Observado en Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1100 m. Foto: D. J. Macías P. Pat-1850	
<i>Spondias purpurea</i> L.	
Árbol cultivado. Bolívar, Mercaderes, Patía, 600-910 m. D. Macías P. 5789 (CAUP)	
Apiaceae	
<i>Anethum graveolens</i> L.	
Hierba cultivada. Patía, 1010-1010 m. B. R. Ramírez P. 18944 (CAUP)	
<i>Daucus montanus</i> Humb. & Bonpl. ex Schult.	
Hierba nativa. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5609 (CAUP)	
<i>Eryngium foetidum</i> L.	
Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 630-1250 m. D. Macías P. 5083 (CAUP)	
<i>Spananthe paniculata</i> Jacq.	
Hierba nativa. Bolívar, 1080-1090 m. D. Macías P. 5352 (CAUP)	
Apocynaceae	
<i>Allamanda blanchetii</i> A. DC.	
Arbusto cultivado. Patía, 726 m, J. H. Gamboa 251 (CAUP)	
<i>Allamanda cathartica</i> L.	
Arbusto cultivado. Patía, 726 m, J. H. Gamboa 250 (CAUP)	
<i>Asclepias curassavica</i> L.	
Hierba nativa. Bolívar, Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5514 (CAUP)	
<i>Cascabela thevetia</i> (L.) Lippold	
Arbusto cultivado. Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 7438 (PSO)	
<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	
Hierba cultivada. Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 21217 (CAUP)	
<i>Cryptostegia grandiflora</i> Roxb. ex R. Br.	
Arbusto cultivado. Observada en Patía, 726-1100 m. Foto: B. R. Ramírez P. Pat-450	

Cont. Anexo 1. Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Ditassa longiloba</i> Benth.	<i>Hydrocotyle</i> sp.
Trepadora nativa. Mercaderes, Taminago 810-1250 m. C. Ariza 275 (COL)	Hierba nativa. Florencia, 1200-1300 m. B. R. Ramírez P. 21944 (CAUP)
<i>Gomphocarpus physocarpus</i> E. Mey.	<i>Oreopanax glabrifolius</i> Cuatrec.
Arbusto naturalizado. Patía, Taminago, 650-1250 m. S. I. Fernández 61 (AFP)	Arbusto nativo. Taminago, 1070-1250 m. D. Macías P. 5664 (CAUP)
<i>Mandevilla mollissima</i> (Kunth) K. Schum.	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin
Trepadora nativa. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminago, 600-1250 m. D. Macías P. 5504 (CAUP)	Árbol nativo. Patía, 1100-1250 m. L. Zambrano 61 (CAUP)
<i>Mandevilla montana</i> (Kunth) Markgr.	Asteraceae
Trepadora nativa. Taminago, 1070-1250 m. D. Macías P. 5647 (CAUP)	<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze
<i>Mandevilla speciosa</i> (Kunth) J. F. Morales	Hierba nativa. Patía, 700 m. H. García-B. 13003 (COL)
Trepadora nativa. Mercaderes, Patía, 600-1300 m. R. Galíndez M. 99 (AFP)	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.
<i>Oxypetalum cordifolium</i> (Vent.) Schltr.	Hierba nativa. Bolívar, El Rosario, Patía, Taminago, 640-1250 m. B. R. Ramírez P. 19668 (CAUP)
Trepadora nativa. Taminago, 1070-1250 m. D. Macías P. 5675 (CAUP)	<i>Acmella brachyglossa</i> Cass.
<i>Plumeria rubra</i> L.	Hierba nativa. Patía, Taminago, 1100-1250 m. C. R. Acosta 33 (CAUP)
Arbusto cultivado. Patía, 1100 m. C. R. Acosta 17 (CAUP)	<i>Acmella ciliata</i> (Kunth) Cass.
<i>Rauvolfia tetraphylla</i> L.	Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminago, 1090-1250 m. D. Macías P. 5536 (CAUP)
Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 620-700 m. B. R. Ramírez P. 19655 (CAUP)	<i>Acmella radicans</i> (Jacq.) R. K. Jansen
<i>Sarcostemma clausum</i> (Jacq.) Schult.	Hierba nativa. Patía, Taminago, 762-1250 m. D. Macías P. 5284 (CAUP)
Trepadora nativa. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Policarpa, Taminago, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19692 (CAUP)	<i>Acmella repens</i> (Walt.) L. C. Rich.
<i>Tabernaemontana litoralis</i> Kunth	Hierba nativa. Taminago, 1200-1250 m. D. Macías P. 5265 (CAUP)
Árbol cultivado. Patía, 630-726 m, B. R. Ramírez P. 23451 (CAUP)	<i>Ageratum conyzoides</i> L.
<i>Tassadia cf. berterioanum</i> (Spreng.) W. D. Stevens	Hierba nativa. Bolívar, Patía, Taminago, 1010-1250 m. D. Macías P. 5254 (CAUP)
Trepadora nativa. Taminago, 1220-1250 m. D. Macías P. 5228 (CAUP)	<i>Ambrosia peruviana</i> Willd.
<i>Thevetia ahouai</i> (L.) A. DC.	Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 600-1170 m. D. Macías P. 5883 (CAUP)
Arbusto cultivado. Patía, 500-1100 m. B. R. Ramírez P. 18936 (CAUP)	<i>Asplundianthus smilacinus</i> (Kunth) R. M. King & H. Rob.
Araliaceae	Arbusto nativa. Balboa, 1213-1250 m. D. Macías P. 6335 (CAUP)
<i>Hydrocotyle leucocephala</i> Cham. & Schltdl.	<i>Ayapana amygdalina</i> (Lam.) R. M. King & H. Rob.
Hierba nativa. Bolívar, 753 m, B. R. Ramírez P. 23313 (CAUP)	Arbusto nativo. Patía, 1000 m. M. P. Ordóñez 26 (AFP)

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Baccharis chilco</i> Kunth Arbusto nativo. Patía, 700-1300 m. R. Sánchez 2313 (AFP)	<i>Cosmos caudatus</i> Kunth Hierba nativa. Bolívar, Patía, 600-1090 m. D. Macías P. 5446 (CAUP)
<i>Baccharis pedunculata</i> (Mill.) Cabrera Arbusto nativo. Balboa, Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 6317 (CAUP)	<i>Critonia morifolia</i> (Mill.) R. M. King & H. Rob. Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5469 (CAUP)
<i>Baccharis trinervis</i> Pers. Arbusto nativo. Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5907 (CAUP)	<i>Delilia biflora</i> (L.) Kuntze Hierba nativa. Balboa, 1213-1250 m. D. Macías P. 6337 (CAUP)
<i>Bidens cynapiifolia</i> Kunth Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 640-1250 m. D. Macías P. 5559 (CAUP)	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L. Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 640-1250 m. B. R. Ramírez P. 19663 (CAUP)
<i>Bidens pilosa</i> L. Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 640-1250 m. B. R. Ramírez P. 19765 (CAUP)	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth Hierba nativa. Bolívar, 620-1100 m. B. R. Ramírez P. 19628 (CAUP)
<i>Brickellia diffusa</i> (Vahl) A. Gray Hierba naturalizada. Bolívar, Mercaderes, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5440 (CAUP)	<i>Eleutheranthera ruderalis</i> (Sw.) Sch. Bip. Hierba nativa. Patía, 650 m. O. de Benavides 7311 (COL, PSO)
<i>Calea cf. prunifolia</i> Kunth Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 890-1090 m. D. Macías P. 5430 (CAUP)	<i>Emilia coccinea</i> (Sims.) G. Don Hierba naturalizada. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, 615-1170 m. B. R. Ramírez P. 19757 (CAUP)
<i>Calea sessiliflora</i> Less. Arbusto nativo. Mercaderes, Patía, 940-1170 m. D. Macías P. 5928 (CAUP)	<i>Erigeron bonariensis</i> L. Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 620-1250 m. B. R. Ramírez P. 19644 (CAUP)
<i>Centratherum punctatum</i> Cass. Hierba naturalizada. Bolívar, Mercaderes, Patía, 890-1250 m. D. Macías P. 5560 (CAUP)	<i>Erigeron primulifolium</i> (Lam.) Greuter Hierba nativa. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5676 (CAUP)
<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Polák Hierba nativa. Bolívar, Patía, 1010 m. D. Macías P. 5457 (CAUP)	<i>Fleischmannia granatensis</i> R. M. King & H. Rob. Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, 1080-1130 m. D. Macías P. 6005 (CAUP)
<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R. M. King & H. Rob. Arbusto nativo. Bolívar, Patía, 700-1300 m. D. Macías P. 5495 (CAUP)	<i>Fleischmannia sinclairii</i> (Benth.) R. M. King & H. Rob. Hierba nativa. Bolívar, 1080-1090 m. D. Macías P. 5360 (CAUP)
<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R. M. King & H. Rob. Arbusto nativo. Balboa, Mercaderes, Patía, Taminango, 700-1250 m. D. Macías P. 5936 (CAUP)	<i>Galinsoga quadrirradiata</i> Ruiz & Pav. Hierba nativa. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5257 (CAUP)
<i>Clibadium surinamense</i> L. Arbusto nativo. Patía, 530 530 P. A. Silverstone S. 2252 (CUVC)	<i>Heliopsis buphthalmoides</i> (Jacq.) Dunal Hierba nativa. Balboa, Patía, 950-1250 m. D. Macías P. 6287 (CAUP)
<i>Condylium iresinoides</i> (Kunth) R. M. King & H. Rob. Arbusto nativo. Patía, 1000 m. P. Ordoñez 182 (AFP)	<i>Koanophyllon solidaginoides</i> (Kunth) R. M. King & H. Rob. Arbusto nativo. Bolívar, Patía, Taminango, 580-1250 m. D. Macías P. 5428 (CAUP)

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Lagascea mollis</i> Cav. Hierba nativa. Mercaderes, 500-900 m. B. R. Ramírez P. 6237 (PSO)	<i>Pectis bonplandiana</i> Kunth Hierba nativa. Bolívar, Patía, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19785 (CAUP)
<i>Lepidaploa canescens</i> (Kunth) H. Rob. Arbusto nativo. Bolívar, Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5523 (CAUP)	<i>Pectis elongata</i> Kunth Hierba nativa. Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 18966 (CAUP)
<i>Lepidaploa trilectorum</i> (Gleason) H. Rob. Arbusto nativa. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5656 (CAUP)	<i>Pectis linearis</i> Kunth Hierba nativa. Taminango, 1220-1250 m. B. R. Ramírez P. 13201 (CAUP)
<i>Liabum melastomoides</i> (Kunth) Less. Arbusto nativo. Mercaderes, Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5956 (CAUP)	<i>Pectis monocephala</i> Cuatrec. Hierba nativa. Patía, 800 m. A. Martínez 222 (AFP)
<i>Lycoseris colombiana</i> K. Egeröd Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1300 m. D. Macías P. 5438 (CAUP)	<i>Pectis prostrata</i> Cav. Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 500-700 m. B. R. Ramírez P. 1180 (PSO)
<i>Melanthera nivea</i> (L.) Small Hierba nativa. Balboa, Patía, 585-1000 m. B. R. Ramírez P. 18987 (CAUP)	<i>Pectis subsquarrosa</i> (Hook.f.) Sch. Bip. Hierba nativa. Patía, 500 m. O. de Benavides 4740 (PSO)
<i>Mikania jamesonii</i> B. L. Rob. Trepadora nativa. Patía, 650 m. R. Ruiz 1419 (CAUP)	<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass. Hierba nativa. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1200 m. B. R. Ramírez P. 19775 (CAUP)
<i>Mikania micrantha</i> Kunth Trepadora nativa. Patía, 580-1250 m. B. R. Ramírez P. 20132 (CAUP)	<i>Praxelis pauciflora</i> (Kunth) R. M. King & H. Rob. Hierba nativa. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Taminango, 620-1250 m. B. R. Ramírez P. 19637 (CAUP)
<i>Mikania szyszyłowiczii</i> Hieron. Trepadora nativa. Patía, 650 m. R. Ruiz (CAUP)	<i>Pseudelephantopus spicatus</i> (B. Juss. ex Aubl.) Rohr ex C. F. Baker Hierba nativa. Bolívar, Patía, 580-1100 m. B. R. Ramírez P. 19634 (CAUP)
<i>Montanoa</i> sp. Arbusto naturalizado. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5310 (CAUP)	<i>Pseudelephantopus spiralis</i> (Less.) Cronquist Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 640-1170 m. B. R. Ramírez P. 19634-a (CAUP)
<i>Munnozia senecionidis</i> Benth. Trepadora nativa. Patía, 650 m. R. Ruiz 1426 (CAUP)	<i>Pseudogynoxys bogotensis</i> (Spreng.) Cuatrec. Trepadora nativa. Bolívar, 615-640 m. B. R. Ramírez P. 19770 (CAUP)
<i>Onoseris drakeana</i> André Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5844 (CAUP)	<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC. Hierba nativa. Balboa, Mercaderes, Patía, 700-1250 m. D. Macías P. 5888 (CAUP)
<i>Onoseris purpurea</i> (L.f.) S. F. Blake Hierba nativa. Mercaderes, 1200 m. A. Bernal 15 (AFP)	<i>Schistocarpha eupatorioides</i> (Kranzl.) O. Kuntze Arbusto nativo. Balboa, Patía, 800-1250 m. P. Ordoñez 34 (AFP)
<i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason Hierba nativa. Bolívar, Patía, 1090-1250 m. D. Macías P. 5575 (CAUP)	<i>Simsia fruticulosa</i> (Spreng.) S. F. Blake Arbusto nativo. El Rosario, Taminango, 1000-1250 m. D. Macías P. 5178 (CAUP)
<i>Parthenium hysterophorus</i> L. Hierba nativa. Bolívar, Patía, Taminango, 580-1250 m. B. R. Ramírez P. 19671 (CAUP)	

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Sonchus oleraceus</i> L.	
Hierba naturalizada. Bolívar, Patía, Taminango, 1010-1250 m. D. Macías P. 5553 (CAUP)	
<i>Steiractinia sodiroi</i> (Hieron) S. F. Blake	
Arbusto nativo. Patía, Taminango, 550-1250 m. D. Macías P. 5236 (CAUP)	
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	
Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 580-1130 m. B. R. Ramírez P. 19648 (CAUP)	
<i>Tagetes erecta</i> L.	
Hierba cultivado. Patía, Taminango 630-1250 m. B. R. Ramírez P. 18895 (CAUP)	
<i>Tagetes verticillata</i> Lag. & Rodr.	
Hierba naturalizada. Bolívar, Patía, 700-1090 m. S. Yepes A. 1213 (CAUP)	
<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	
Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 580-1130 m. D. Macías P. 5849 (CAUP)	
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray	
Arbusto cultivado. Patía, 1100-1100 m. C. R. Acosta 14 (CAUP)	
<i>Trichogonia arguta</i> (Kunth) Benth. & Hook. f. ex Klatt	
Hierba nativa. Bolívar, 650-1100 m. D. Macías P. 5826 (CAUP)	
<i>Tridax procumbens</i> L.	
Hierba nativa. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 620-1250 m. B. R. Ramírez P. 19719 (CAUP)	
<i>Vernonanthura brasiliana</i> (L.) H. Rob.	
Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 620-1170 m. B. R. Ramírez P. 19743 (CAUP)	
<i>Wedelia fruticosa</i> Jacq.	
Arbusto nativo. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5334 (CAUP)	
<i>Wedelia stuebelii</i> Hieron.	
Arbusto nativo. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 550-1250 m. B. R. Ramírez P. 19707 (CAUP)	
	Balsaminaceae
	<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.
	Hierba naturalizada. Patía, 1100-1100 m. C. R. Acosta 2 (CAUP)
	Begoniaceae
	<i>Begonia lindleyana</i> Walp.
	Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, 1060-1130 m. D. Macías P. 5424 (CAUP)
	Bignoniaceae
	<i>Amphilophium crucigerum</i> (L.) L. G. Lohmann
	Trepadora leñosa, nativa. Bolívar, Patía, 630-650 m. B. R. Ramírez P. 19674 (CAUP)
	<i>Amphilophium paniculatum</i> (L.) Kunth
	Trepadora leñosa, nativa. Patía, Taminango, 620-1250 m. D. Macías P. 5329 (CAUP)
	<i>Bignonia aequinoctialis</i> L.
	Trepadora leñosa, nativa. Patía, 1100 m. C. E. González 180 (CAUP)
	<i>Crescentia cujete</i> L.
	Árbol naturalizado - cultivado. Bolívar, Patía, 580-1200 m. B. R. Ramírez P. 19749 (CAUP)
	<i>Cydista diversifolia</i> (Kunth) Miers
	Trepadora leñosa, cultivada. Patía, 580 m. B. R. Ramírez P. 23355 (CAUP)
	<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don
	Árbol nativo. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5655 (CAUP)
	<i>Fridericia schumanniana</i> (Loes.) L. G. Lohmann
	Trepadora leñosa, nativa. Mercaderes, 820 m. B. R. Ramírez P. 11396 (CAUP, PSO)
	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S. O. Grose
	Árbol nativo. El Rosario, Mercaderes, Taminango, 500-1000 m. B. R. Ramírez P. 21676 (CAUP)
	<i>Jacaranda caucana</i> Pittier
	Árbol naturalizado-cultivado. Bolívar, Mercaderes, Patía, 650-1170 m. D. Macías P. 5886 (CAUP)
	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.
	Árbol cultivado. Patía, 637 m. B. R. Ramírez P. 23361 (CAUP)

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A. DC.	Brassicaceae
Árbol cultivado. Patía, 1100-1100 m. C. R. Acosta 5 (CAUP)	<i>Lepidium trianae</i> Thell.
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Hierba nativa. Taminango, 1220-1250 m. D. Macías P. 5263 (CAUP)
Árbol nativo. El Rosario, Taminango, 680-1250 m. D. Macías P. 5252 (CAUP)	<i>Rorippa indica</i> (L.) Hiern
Bixaceae	Hierba naturalizada. Bolívar, Patía, 1010-1090 m. B. R. Ramírez P. 18872 (CAUP)
<i>Bixa orellana</i> L.	Burseraceae
Árbol cultivado. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19641 (CAUP)	<i>Bursera tomentosa</i> (Jacq.) Triana & Planch.
Boraginaceae	Árbol nativo. Mercaderes, Patía, Polycarpa, Taminango, 500-1250 m. R. Galíndez M. 108 (AFP)
<i>Cordia acuta</i> Pittier	Cactaceae
Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 1010-1250 m. D. Macías P. 5432 (CAUP)	<i>Cereus hexagonus</i> (L.) Mill.
<i>Cordia cylindrostachya</i> (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult.	Arbusto suculento cultivado. Mercaderes, Patía, 560-726 m, B. R. Ramírez P. 23461 (CAUP)
Arbusto nativo. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5702 (CAUP)	<i>Epiphyllum oxypetalum</i> (DC.) Haw.
<i>Cordia lanceolata</i> (Desv.) Kunth	Arbusto suculento cultivado. Bolívar, 1080-1090 m. D. Macías P. 5364 (CAUP)
Arbusto nativo. Balboa, Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19747 (CAUP)	<i>Hylocereus undatus</i> (Haworth) Britton & Rose
<i>Cordia resinosa</i> J. Estrada	Arbusto suculento, nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango 640-1250 m. B. R. Ramírez P. 19769 (CAUP)
Arbusto nativo. Patía, 950-1213 D. Macías P. 6276 (CAUP)	<i>Opuntia dillenii</i> (Ker Gawl.) Haw.
<i>Cordia spinescens</i> L.	Arbusto suculento nativo. Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. O. de Benavides 5483 (PSO)
Arbusto nativo. Patía, 500-700 m. S. Yepes A. 1164 (CAUP, COL)	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.
<i>Euploca filiformis</i> (Lehm.) J. I. M. Melo & Semir	Arbusto suculento, naturalizado-cultivado Mercaderes, Taminango, 700-1000 m. D. Johnson 15 (PSO)
Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1240 m. B. R. Ramírez P. 19015 (CAUP)	<i>Opuntia pubescens</i> J. C. Wendl. ex Pfeiff.
<i>Heliotropium indicum</i> L.	Arbusto suculento, nativo. Mercaderes, 700 m. O. de Benavides 5432 (PSO)
Hierba naturalizada. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-650 m. B. R. Ramírez P. 19661 (CAUP)	<i>Pereskia bleo</i> (Kunth) DC.
<i>Tournefortia volubilis</i> L.	Arbusto suculento cultivado. Patía, 1100-1100 m. C. R. Acosta 58 (CAUP)
Trepadora leñosa, nativa. Bolívar, Polycarpa, 620-685 m. B. R. Ramírez P. 19640 (CAUP)	<i>Pilosocereus colombianus</i> (Rose) Byles & G. D. Rowley
<i>Wigandia urens</i> (Ruiz & Pav.) Kunth	Arbusto suculento, nativo. Mercaderes, Taminango, 800-1250 m. D. Macías P. 5348 (CAUP)
Arbusto nativo. Mercaderes, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5673 (CAUP)	

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Rhipsalis baccifera</i> (J. S. Muell.) Stearn	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.
Epífita suculenta, naturalizada. Bolívar, Patía, 630-1250 m. D. Macías P. 5577 (CAUP)	Hierba naturalizada. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5653 (CAUP)
<i>Stenocereus humilis</i> (Britton & Rose) D. R. Hunt	Celastraceae
Arbusto suculento, nativo. Mercaderes, Taminango, 700-1250 m. B. R. Ramírez P. 21216 (CAUP)	<i>Schaefferia frutescens</i> Jacq.
Campanulaceae	Arbusto nativo. Mercaderes, Taminango, 600-1100 m. B. R. Ramírez P. 6340 (PSO)
<i>Hippobroma longiflora</i> (L.) G. Don	Cleomaceae
Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 1080-1225 m. D. Macías P. 5400 (CAUP)	<i>Cleoserrata speciosa</i> (Raf.) Iltis
<i>Lobelia cliffortiana</i> L.	Arbusto naturalizado-cultivado. Patía, 1010-1010 m. B. R. Ramírez P. 18941 (CAUP)
Hierba naturalizada. Patía, 730 m, B. R. Ramírez P. 23322 (CAUP)	<i>Podandroyne</i> sp.
Cannabaceae	Hierba naturalizada. Bolívar, 640 m. B. R. Ramírez P. 19730 (CAUP)
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Clusiaceae
Arbusto nativo. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5729 (CAUP)	<i>Clusia minor</i> L.
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Árbol nativo. Mercaderes, 906-1170 m. D. Macías P. 5952 (CAUP)
Árbol nativo. Bolívar, Florencia, Mercaderes, Patía, Taminango, 600-1300 m. B. R. Ramírez P. 19723 (CAUP)	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel
Capparaceae	Árbol nativo. Florencia, 1200-1300 m. B. R. Ramírez P. 21935 (CAUP)
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J. Presl.	Combretaceae
Arbusto nativo. Patía, Taminango, 574-1100 m. B. R. Ramírez P. 20185 (CAUP)	<i>Combretum indicum</i> (L.) DeFlipps
Caricaceae	Trepadora leñosa cultivada. Patía, 652-700 m. B. R. Ramírez P. 18239 (CAUP)
<i>Carica papaya</i> L.	<i>Terminalia catappa</i> L.
Arbusto cultivado. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. O. de Benavides 5935 (PSO)	Árbol cultivado. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 18912 (CAUP)
Caryophyllaceae	Convolvulaceae
<i>Arenaria lanuginosa</i> (Michx.) Rohrb.	<i>Dichondra sericea</i> Sw.
Hierba nativa. Patía, 1213-1250 m. D. Macías P. 6271 (CAUP)	Hierba nativa. Bolívar, Patía, Taminango, 1010-1250 m. D. Macías P. 5376 (CAUP)
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	<i>Evolvulus alsinoides</i> (L.) L.
Hierba nativa. Bolívar, Patía, 580-1090 m. B. R. Ramírez P. 19698 (CAUP)	Hierba nativa. Bolívar, Patía, 500-1200 m. D. Macías P. 5501 (CAUP)

Cont. Anexo 1. Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Evolvulus nummularius</i> (L.) L. Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 630-750 m. B. R. Ramírez P. 19746 (CAUP)	<i>Merremia umbellata</i> (L.) Hallier f. Trepadora nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 580-1170 m. B. R. Ramírez P. 19638 (CAUP)
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam. Trepadora nativa. Patía, 500-1250 S. Yepes A. 1143 (COL)	Crassulaceae
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq. Trepadora nativa. Balboa, Bolívar, Taminango, 650-1250 m. O. de Benavides 3689 (PSO)	<i>Bryophyllum pinnatum</i> (Lam.) Oken Hierba suculenta, naturalizada. Bolívar, Patía, 630-1090 m. D. Macías P. 5435 (CAUP)
<i>Ipomoea hederifolia</i> L. Trepadora nativa. Patía, Taminango, 570-1250 m. D. Macías P. 5280 (CAUP)	<i>Echeveria quitensis</i> (Kunth) Lindl. Hierba suculenta, nativa. Taminango, 1100-1670 m. D. Macías P. 5740 (CAUP)
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth. Trepadora nativa. Mercaderes, 700 m. O. de Benavides 5958 (PSO)	<i>Kalanchoe gastonis-bonnieri</i> Raym.-Hamet & H. Perriere Hierba suculenta cultivada. Mercaderes, 1170 m. D. Macías P. 5950 (CAUP)
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth. Trepadora nativa. Bolívar, Taminango, 1080-1250 m. D. Macías P. 5386 (CAUP)	<i>Kalanchoe</i> sp. Hierba suculenta cultivada. Mercaderes, 1170 m. D. Macías P. 5962 (CAUP)
<i>Ipomoea triloba</i> L. Trepadora nativa. Patía, 500 m, O. de Benavides 4768 (PSO).	Cucurbitaceae
<i>Ipomoea</i> sp. Trepadora nativa. Patía, 890-1000 m. B. R. Ramírez P. 18956 (CAUP)	<i>Calycophyllum pedunculatum</i> H. Karst. & Triana Trepadora nativa. Patía, 1200 m. A. Martínez 41 (AFP)
<i>Iseia luxurians</i> (Moric.) O'Donell Trepadora nativa. Patía, 574-580 m. B. R. Ramírez P. 20177 (CAUP)	<i>Cayaponia triangularis</i> (Cogn.) Cogn. Trepadora nativa. Patía, 530 m. P. A. Silverstone S. 2226 (CUVC)
<i>Jacquemontia ciliata</i> Sandwith Trepadora nativa. Bolívar, 1090-1250 m. D. Macías P. 5581 (CAUP)	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai Trepadora cultivada. Patía, Taminango, 500-1000 m. D. Macías P. 5193 (CAUP)
<i>Jacquemontia pentantha</i> (Jacq.) G. Don Trepadora nativa. Bolívar, Taminango, 600-1250 m. B. R. Ramírez P. 19720 (CAUP)	<i>Cucumis anguria</i> L. Trepadora naturalizada. Mercaderes, 700-750 m. B. R. Ramírez P. 6334 (PSO)
<i>Jacquemontia sphaerostigma</i> (Cav.) Rusby Trepadora nativa. Patía, Taminango, 890-1250 m. B. R. Ramírez P. 18959 (CAUP)	<i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb ex Spach Trepadora naturalizada. Mercaderes, Patía, Taminango, 650-1250 m. D. Macías P. 5299 (CAUP)
<i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb. Trepadora nativa. Patía, 890-1000 m. B. R. Ramírez P. 18952 (CAUP)	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne Trepadora cultivada. Patía, Taminango, 1010-1250 m. B. R. Ramírez P. 18848 (CAUP)
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb. Trepadora nativa. Bolívar, Patía, 575-650 m. P. A. Silverstone S. 2202 (CUVC)	<i>Luffa cylindrica</i> (L.) M. J. Roem. Trepadora cultivada. Patía, Taminango, 500-1000 m. D. Macías P. 5107 (CAUP)
<i>Merremia quinquefolia</i> (L.) Hallier f. Trepadora nativa. Bolívar, Mercaderes, Taminango, 640-1250 m. B. R. Ramírez P. 19758 (CAUP)	<i>Melothria pendula</i> L. Trepadora nativa. Patía, 890-1000 m. B. R. Ramírez P. 19023 (CAUP)

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Momordica charantia</i> L. Trepadora naturalizada. Mercaderes, Patía, 580-1170 m. D. Macías P. 5871 (CAUP)	<i>Cnidocolus urens</i> (L.) Arthur Arbusto nativo. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 596-1100 m. B. R. Ramírez P. 19737 (CAUP)
Erythroxylaceae	<i>Croton ferrugineus</i> Kunth Arbusto nativo. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19708 (CAUP)
<i>Erythroxylum haughtii</i> W. A. Gentner Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 6002 (CAUP)	<i>Croton hibiscifolius</i> Kunth ex Spreng. Arbusto nativo. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1250 m. D. Macías P. 5436 (CAUP)
<i>Erythroxylum jaimeii</i> Jara Arbusto nativo. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5180 (CAUP)	<i>Croton hirtus</i> L'Her. Arbusto nativo. Mercaderes, Patía, 500-750 m. B. R. Ramírez P. 1184 (PSO)
<i>Erythroxylum novogranatense</i> (Morris) Hieron. Arbusto cultivado. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1300 J. Caicedo 01 (CAUP)	<i>Croton leptostachyus</i> Kunth Arbusto nativo. Patía, 550-1020 m. B. R. Ramírez P. 23260 (CAUP)
Euphorbiaceae	<i>Croton schiedeana</i> Schlttdl. Arbusto nativo. Patía, 1100 m. L. Zambrano P. 208 (CAUP)
<i>Acalypha alopecuroides</i> Jacq. Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 500-730 m. B. R. Ramírez P. 21630 (CAUP)	<i>Dalechampia canescens</i> Kunth Trepadora nativa. Mercaderes, El Rosario, Patía, Taminango, 500-1250 m. O. de Benavides 5944 (PSO)
<i>Acalypha cuspidata</i> Jacq. Arbusto nativo. Mercaderes, Policarpa, Taminango, 580-1250 m. O. de Benavides 5405 (COL, PSO)	<i>Dalechampia dioscoreifolia</i> Poepp. Trepadora nativa. Patía, 1010 m. B. R. Ramírez P. 18859 (CAUP)
<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq. Arbusto nativo. Florencia, Mercaderes, 1170-1300 m. D. Macías P. 5893 (CAUP)	<i>Euphorbia adenoptera</i> Bertol. Hierba nativa. Patía, 1300 m. P. Ordóñez 213 (AFP)
<i>Acalypha infesta</i> Poepp. Hierba nativa. Mercaderes, Taminango, 500-1250 m. O. de Benavides 4846 (COL, PSO)	<i>Euphorbia cotinifolia</i> L. Arbusto nativa. Patía, 600-1100 m. C. R. Acosta 56 (CAUP)
<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq. Arbusto nativo. Bolívar, Taminango 650-1250 m. D. Macías P. 5533 (CAUP)	<i>Euphorbia dioeca</i> Kunth Hierba nativa. Bolívar, Patía, Taminango, 580-1250 m. B. R. Ramírez P. 20109 (CAUP)
<i>Acalypha schiedeana</i> Schlttdl. Arbusto nativo. Mercaderes, Taminango 700-1000 m. B. R. Ramírez P. 7498 (CAUP, PSO)	<i>Euphorbia graminea</i> Jacq. s.l. Hierba nativa. Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5260 (CAUP)
<i>Acalypha wilkesiana</i> Müll. Arg. Árbol cultivado. Bolívar, 750 m. B. R. Ramírez P. 23228 (CAUP)	<i>Euphorbia heterophylla</i> L. Hierba nativa. Balboa, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5262 (CAUP)
<i>Caperonia palustris</i> (L.) A. St. Hil. Hierba nativa. Patía, 500 m. O. de Benavides 4785 (PSO)	
<i>Cnidocolus aconitifolius</i> (Mill.) I. M. Johnston Árbol cultivado. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 650-1250 m. D. Macías P. 5760 (CAUP)	

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Euphorbia hirta</i> L.	<i>Jatropha podagrica</i> L.
Hierba nativa. Bolívar, El Rosario, Patía, Taminango, 580-1250 m. B. R. Ramírez P. 19739 (CAUP)	Arbusto cultivado. Patía, 726 m, B. R. Ramírez P. 23471 (CAUP)
<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.	<i>Manihot esculenta</i> Crantz
Hierba nativa. Bolívar, Patía, Taminango, 630-1250 m. B. R. Ramírez P. 19742-a (CAUP)	Arbusto cultivado. Bolívar, 750 m. B. R. Ramírez P. 23324 (CAUP)
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	<i>Ricinus communis</i> L.
Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1250 m. D. Macías P. 5821 (CAUP)	Arbusto naturalizado. El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 580-1170 m. D. Macías P. 5933 (CAUP)
<i>Euphorbia nutans</i> Lag.	<i>Tragia volubilis</i> L.
Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 500-950 m, L. E. Benavides 12 (CAUP)	Trepadora nativa. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5335 (CAUP)
<i>Euphorbia pachypodioides</i> Boiteau	Fabaceae
Arbusto suculento cultivado. Patía, 630-630 m. D. Macías P. 5069 (CAUP)	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	Arbusto nativo. Balboa, Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19718 (CAUP)
Hierba nativa. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5671 (CAUP)	<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.
<i>Euphorbia sciadophila</i> Boiss.	Árbol nativa. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19724 (CAUP)
Hierba nativa. Taminango, 1000-1250 m. O. de Benavides 7183 (PSO)	<i>Acacia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Benth.
<i>Euphorbia tithymaloides</i> L.	Arbusto nativo. Taminango, 960 m. C. Alvear 1 (CAUP)
Arbusto cultivado. Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1000 m. O. de Benavides 7196 (PSO)	<i>Adenantha pavonina</i> L.
<i>Euphorbia triangularis</i> Desf. ex A. Berger	Árbol cultivado. Patía, 580-610 m. B. R. Ramírez P. 20140 (CAUP)
Árbol cultivado. Patía, 615 m. B. R. Ramírez P. 23430 (CAUP)	<i>Aeschynomene americana</i> L.
<i>Jatropha curcas</i> L.	Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 615-1130 m. B. R. Ramírez P. 19755-a (CAUP)
Arbusto naturalizado-cultivado. Bolívar, Mercaderes, Patía, 580-1170 m. D. Macías P. 5914 (CAUP)	<i>Aeschynomene brasiliiana</i> (Poir.) DC.
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Hierba nativa. Bolívar, Patía, 650-1000 m. D. Macías P. 5815 (CAUP)
Arbusto nativo. Balboa, Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 550-1250 m. B. R. Ramírez P. 19725 (CAUP)	<i>Aeschynomene evenia</i> C. Wright
<i>Jatropha integerrima</i> Jacq.	Hierba nativa. Patía, 762 m. I. Guerrero 21 (CAUP)
Arbusto cultivado. Mercaderes, 700-800 m. B. R. Ramírez P. 7604 (PSO)	<i>Aeschynomene falcata</i> (Poir.) DC.
<i>Jatropha multifida</i> L.	Hierba nativa. Patía, 500 m. O. de Benavides 5475 (PSO)
Arbusto cultivado. Mercaderes, 671 m. B. R. Ramírez P. 23431 (CAUP)	<i>Aeschynomene fascicularis</i> Cham. & Schltdl.
	Hierba nativa. Taminango, 1220-1250 m. D. Macías P. 5248 (CAUP)

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand Árbol naturalizado-cultivado. Patía, 574-610 m. B. R. Ramírez P. 20047 (CAUP)	<i>Cassia fistula</i> L. Árbol cultivado. Patía, 1100-1100 m. C. R. Acosta 6 (CAUP)
<i>Albizia saman</i> (Jacq.) F. Muell. Árbol naturalizado-cultivado. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-640 m. B. R. Ramírez P. 19752 (CAUP)	<i>Cassia grandis</i> L.f. Árbol naturalizado. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1100 m. D. Macías P. 5468 (CAUP)
<i>Arachys hypogaea</i> L. Hierba cultivada. Observada en Mercaderes, Taminango, 1000-1200 m. Foto: D. J. Macías P. Pat-1802	<i>Centrosema molle</i> Benth. Trepadora nativa. Bolívar, Patía, 580-1100 m. D. Macías P. 5460 (CAUP)
<i>Arachys repens</i> Handro Hierba cultivada. Patía, 500 m. O. de Benavides 2201 (PSO)	<i>Centrosema pubescens</i> Benth. Trepadora nativa. Balboa, Patía, 500-1250 m. S. Yepes A. 1178 (CAUP)
<i>Bauhinia tomentosa</i> L. Arbusto cultivado. Patía, 580 m. B. R. Ramírez P. 23356 (CAUP)	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth. Trepadora nativa. Bolívar, Patía, Taminango, 890-1250 m. D. Macías P. 5476 (CAUP)
<i>Brownea ariza</i> Benth. Árbol nativo. Patía, 680-1000 m. J. Caicedo 2 (CAUP)	<i>Chaetocalyx scandens</i> (L.) Urban Hierba nativa. Mercaderes, Taminango, 700-1000 m. B. R. Ramírez P. 11974 (CAUP, PSO)
<i>Brownea rosa-de-monte</i> P. J. Bergius Árbol nativo. Bolívar, 650-870 m. D. Macías P. 5833 (CAUP)	<i>Chamaecrista absus</i> (L.) H. S. Irwin & Barneby Hierba cultivada. Mercaderes, 650 m. O. de Benavides 7250 (PSO)
<i>Caesalpinia cassioides</i> Willd. Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 596-1000 m. B. R. Ramírez P. 19768 (CAUP)	<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench. Hierba nativa. Balboa, Patía, 630-1250 m. Alcázar 24 (PSO)
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw. Arbusto cultivado. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 20108 (CAUP)	<i>Chamaecrista serpens</i> (L.) Greene Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 500-900 m. B. R. Ramírez P. 5436 (CAUP, PSO)
<i>Cajanus cajan</i> (L.f.) Mill sp. Arbusto cultivado. Bolívar, Patía, Taminango, 630-1250 m. D. Macías P. 5119 (CAUP)	<i>Chamaecrista viscosa</i> (Kunth) H. S. Irwin & R. Barneby Hierba nativa. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5739 (CAUP)
<i>Calliandra pittieri</i> Standl. Árbol nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19697 (CAUP)	<i>Clitoria falcata</i> Lam. Trepadora nativa. Patía, 1010-1100 m. B. R. Ramírez P. 18937 (CAUP)
<i>Calopogonium galactioides</i> (Kunth) Benth. ex Hemsl. Trepadora nativa. Mercaderes, 500 m. O. de Benavides 5443 (PSO)	<i>Clitoria ternatea</i> L. Trepadora nativa. Mercaderes, Patía, 700-910 m. B. R. Ramírez P. 11988 (CAUP, PSO)
<i>Canavalia aff. eurycarpa</i> Piper Arbusto cultivado. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5743 (CAUP)	<i>Coursetia caribaea</i> (Jacq.) Lavin Arbusto nativo. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 700-1250 m. D. Macías P. 5344 (CAUP)

Cont. Anexo 1. Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Crotalaria incana</i> L. Hierba nativa. Bolívar, Taminango, 650-1250 m. D. Macías P. 5769 (CAUP)	<i>Desmodium glabrum</i> (Mill.) DC. Hierba nativa. Mercaderes, 500-700 m. O. de Benavides 681 (PSO)
<i>Crotalaria pallida</i> Aiton Hierba naturalizada. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19691 (CAUP)	<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC. Hierba nativa. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, 574-1250 m. D. Macías P. 5350 (CAUP)
<i>Crotalaria paulina</i> Schrank Arbusto nativo. Patía, 1100 m. S. I. Fernández 37 (AFP)	<i>Desmodium scorpiurus</i> (Sw.) Desv. Hierba nativa. Bolívar, Patía, Taminango, 580-1250 m. D. Macías P. 5377 (CAUP)
<i>Crotalaria pilosa</i> Mill. Hierba nativa. Mercaderes, Patía, Taminango, 630-1250 m. D. Macías P. 6004 (CAUP)	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC. Hierba nativa. Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. O. de Benavides 4806 (NY, PSO)
<i>Crotalaria retusa</i> L. Hierba naturalizada. Balboa, Patía, 580-610 m. B. R. Ramírez P. 20080 (CAUP)	<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC. Hierba nativa. Patía, 570-900 m. C. Alcázar 30 (PSO)
<i>Crotalaria sagittalis</i> L. Hierba nativa. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5659 (CAUP)	<i>Desmodium uncinatum</i> (Jacq.) DC. Hierba nativa. Balboa, 1213-1250 m. D. Macías P. 6306 (CAUP)
<i>Crotalaria vespertilio</i> Benth. Hierba nativa. Patía, Taminango, 640-1000 C. Alcázar 35 (PSO)	<i>Dioclea guianensis</i> Benth. Trepadora nativa. Patía, 500 S. Yepes A. 1174 (PSO)
<i>Dalea carthagenensis</i> (Jacq.) J. F. Macbr. Hierba nativa. Taminango, 1220-1250 m. D. Macías P. 5231 (CAUP)	<i>Dioclea lehmannii</i> Diels Hierba nativa. Bolívar, 753 m, B. R. Ramírez P. 23307 (CAUP)
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf. Árbol cultivado. Mercaderes, Patía, 500-1010 m. B. R. Ramírez P. 18940 (CAUP)	<i>Dioclea sericea</i> Kunth Arbusto nativa. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, 650-1250 m. D. Macías P. 5484 (CAUP)
<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd. Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19755 (CAUP)	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. Árbol cultivado. Bolívar, Mercaderes, 620-1170 m. B. R. Ramírez P. 19653 (CAUP)
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC. Hierba nativa. Mercaderes, 1120-1130 m. D. Macías P. 5968 (CAUP)	<i>Erythrina fusca</i> Lour. Árbol cultivado. Patía, Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5301 (CAUP)
<i>Desmodium axillare</i> (Sw.) DC. Hierba nativa. Mercaderes, 950 m. L. E. Benavides B. 25 (CAUP)	<i>Erythrina rubrinervia</i> Kunth Árbol cultivado. Mercaderes, 1040 m. R. Galíndez 90 (AFP)
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth. Hierba nativa. Bolívar, Patía, 580-1100 m. D. Macías P. 5493 (CAUP)	<i>Erythrina variegata</i> L. Árbol cultivado. Patía, 1100 m. C. R. Acosta 15 (CAUP)
<i>Desmodium cajanifolium</i> (Kunth) DC. Hierba nativa. Bolívar, Patía, Taminango, 650-1250 m. D. Macías P. 5520 (CAUP)	<i>Galactia latisiliqua</i> Desv. Trepadora nativa. Bolívar, Patía, 650-1000 m. D. Macías P. 5786 (CAUP)
	<i>Galactia striata</i> (Jacq.) Urb. Trepadora nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5806 (CAUP)

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp. Arbusto naturalizado-cultivado. Bolívar, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5464 (CAUP)	<i>Macroptilium atropurpureum</i> (Mocino & Sessé ex DC.) Urban Trepadora nativa. Bolívar, Patía, Taminango, 640-1250 m. D. Macías P. 5782 (CAUP)
<i>Hymenaea courbaril</i> L. Árbol naturalizado. Patía, 630 m. B. Martínez 10 (PSO)	<i>Macroptilium gracile</i> (Benth.) Urban Hierba nativo. Mercaderes, 1240-1240 E. Hernández R. 38 (PSO)
<i>Indigofera hirsuta</i> L. Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 580-700 m. B. R. Ramírez P. 20074 (CAUP)	<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urban Hierba nativa. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1000 m. B. R. Ramírez P. 19756 (CAUP)
<i>Indigofera lespedezioides</i> Kunth Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19710 (CAUP)	<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. Arbusto nativo. Balboa, Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 600-1250 m. B. R. Ramírez P. 19717 (CAUP)
<i>Indigofera microcarpa</i> Desv. Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 540-1240 E. Hernández R. 26 (PSO)	<i>Mimosa camporum</i> Benth. Arbusto nativo. Patía, 500-1000 m. B. R. Ramírez P. 18992 (CAUP)
<i>Indigofera spicata</i> Forssk. Hierba naturalizada. Mercaderes, 604 m. V. Plaza 15 (CAUP)	<i>Mimosa diplotricha</i> C.Wright Arbusto nativo. Patía, 600-726 m. B. R. Ramírez P. 23366 (CAUP)
<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill. Arbusto nativa. Balboa, Bolívar, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5474 (CAUP)	<i>Mimosa invisita</i> Mart. ex Colla Arbusto nativo. Mercaderes, Patía, 500-650 m. O. de Benavides 4776 (PSO)
<i>Indigofera trita</i> L.f. Hierba nativa. Patía, 500-700 m. D. Stancik 825 (COL)	<i>Mimosa pellita</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. Arbusto nativo. Patía, Taminango, 800-1150 m. B. R. Ramírez P. 3085 (NY, PSO)
<i>Inga coruscans</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. Árbol nativa. Patía, 700 m. S. Yepes A. 1198-a (CAUP)	<i>Mimosa pigra</i> L. Arbusto nativo. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1200 m. B. R. Ramírez P. 19763 (CAUP)
<i>Inga edulis</i> Mart. Árbol nativo. Florencia, Patía, 500-1300 m. B. R. Ramírez P. 18949 (CAUP)	<i>Mimosa pudica</i> L. Arbusto naturalizado. Bolívar, Patía, 640-1100 m. D. Macías P. 5497 (CAUP)
<i>Inga pseudospuria</i> Britton & Killip Árbol nativo. Patía, 800 A. Martínez 3 (AFP)	<i>Mimosa somnians</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. Arbusto nativo. Patía, 1010 m. B. R. Ramírez P. 18841 (CAUP)
<i>Inga tomentosa</i> Benth. Árbol nativo. Patía, 700 m. S. Yepes A. 1198-a (CAUP)	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC. Trepadora naturalizada. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1100 m. B. R. Ramírez P. 19754 (CAUP)
<i>Inga vera</i> Willd. Árbol nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 620-1130 m. B. R. Ramírez P. 19658 (CAUP)	<i>Parkinsonia aculeata</i> L. Árbol cultivado. Mercaderes, Patía, Taminango 596-1250 m. B. R. Ramírez P. 21504 (CAUP)
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit Árbol cultivado. Mercaderes, Taminango, 700-1250 m. B. R. Ramírez P. 7436 (PSO)	
<i>Machaerium myrianthum</i> Benth. Arbusto nativo. Bolívar, 620-650 m. B. R. Ramírez P. 19656 (CAUP)	

Cont. Anexo 1. Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Phaseolus dumosus</i> Macf. Trepadora nativa. Bolívar, Patía, Taminango, 650-1250 m. D. Macías P. 5770 (CAUP)	<i>Senna septemtrionalis</i> (Viv.) H. S. Irwin & Barneby Arbusto cultivado. Mercaderes, 500-700 m. B. R. Ramírez P. 7087 (PSO)
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth. Árbol naturalizado. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, 574 650 m. D. Macías P. 5792 (CAUP)	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H. S. Irwin & R. Barneby Árbol cultivado. Patía, 580-610 m. B. R. Ramírez P. 20145 (CAUP)
<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Benth. Árbol naturalizado. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-910 m. B. R. Ramírez P. 19669 (CAUP)	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H. S. Irwin & Barneby Árbol naturalizado. Mercaderes, 820 m. B. R. Ramírez P. 11393 (PSO)
<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC. Trepadora nativa. Balboa, Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5486 (CAUP)	<i>Senna tora</i> (L.) Roxb. Hierba naturalizada. Mercaderes, Patía, 500-650 m. L. E. Mora O. 2436 (PSO)
<i>Rhynchosia reticulata</i> (Sw.) DC. Trepadora nativa. Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5226 (CAUP)	<i>Senna viarum</i> (Little) H. S. Irwin & Barneby Árbol cultivado. Bolívar, Mercaderes, 640-1170 m. D. Macías P. 5943 (CAUP)
<i>Rhynchosia schomburgkii</i> Benth. Trepadora nativa. Mercaderes, Patía, 890-1100 m. B. R. Ramírez P. 18981 (CAUP)	<i>Senna</i> sp1 Arbusto naturalizado. Mercaderes, 1120-1130 m. D. Macías P. 5994 (CAUP)
<i>Senegalia</i> sp. Arbusto cultivado. Taminango, 1220-1250 m. D. Macías P. 5259 (CAUP)	<i>Senna</i> sp2 Arbusto naturalizado. Patía, 580-610 m. B. R. Ramírez P. 20037 (CAUP)
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb . Arbusto nativo. Bolívar, Patía, 530-640 m. B. R. Ramírez P. 19753 (CAUP)	<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw. Hierba nativa. Bolívar, Patía, Taminango, 500-1300 m. D. Macías P. 5522 (CAUP)
<i>Senna hirsuta</i> (L.) H. S. Irwin & Barneby Arbusto nativo. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5278 (CAUP)	<i>Tamarindus indicus</i> L. Árbol cultivado. Mercaderes, Patía, 600-726 m. B. R. Ramírez P. 23353 (CAUP)
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H. S. Irwin & R. Barneby Arbusto nativo. Balboa, Mercaderes, Patía, 500-1170 m. D. Macías P. 5899 (CAUP)	<i>Tephrosia cinerea</i> (L.) Pers. Hierba nativa. Balboa, Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19662 (CAUP)
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link Arbusto naturalizado. Bolívar, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19666 (CAUP)	<i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers. Arbusto nativo. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5692 (CAUP)
<i>Senna pallida</i> (Vahl) H. S. Irwin & Barneby Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5454 (CAUP)	<i>Tephrosia sinapou</i> (Buc'hoz) A. Chev. Arbusto nativo. Mercaderes, 1240 m. E. Hernández R. 30 (PSO)
<i>Senna reticulata</i> (Willd.) H. S. Irwin & R. Barneby Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 580-1170 m. B. R. Ramírez P. 19702 (CAUP)	<i>Tephrosia vogelii</i> Hook.f. Arbusto naturalizado-cultivado. Mercaderes, 950 L. E. Benavides B. 10 (CAUP)
	<i>Zornia reticulata</i> Sm. Hierba nativa. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1300 m. B. R. Ramírez P. 19759 (CAUP)

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

Geraniaceae	<i>Hyptis brevipes</i> Poit. Hierba nativa. Balboa, Bolívar, 615-1250 m. B. R. Ramírez P. 19776 (CAUP)
<i>Pelargonium zonale</i> (L.) L'Her. ex Aiton Hierba cultivada. Mercaderes, Patía, 726-1000 m. R. Galíndez M. 79 (AFP)	<i>Hyptis capitata</i> Jacq. Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1090 m. B. R. Ramírez P. 19783 (CAUP)
Gesneriaceae	<i>Hyptis colombiana</i> Epling Hierba nativa. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5644 (CAUP)
<i>Episcia cupreata</i> (Hook.) Hanst. Hierba cultivada. Patía, 1010-1010 m. B. R. Ramírez P. 18882 (CAUP)	<i>Hyptis conferta</i> Pohl ex Benth. Hierba nativa. Bolívar, Patía, 740-1200 m. D. Macías P. 5516 (CAUP)
<i>Glossoloma</i> sp. Hierba nativa. Bolívar, 1080-1100 m. D. Macías P. 5490 (CAUP)	<i>Hyptis lantanifolia</i> Poit. Hierba nativa. Bolívar, Patía, 1010-1200 m. D. Macías P. 5500 (CAUP)
<i>Kohleria spicata</i> (Kunth) Oerst. Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1300 m. D. Macías P. 5471 (CAUP)	<i>Hyptis melissoides</i> Kunth Arbusto nativa. Mercaderes, Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5177 (CAUP)
Hydrocharitaceae	<i>Hyptis mutabilis</i> (Rich.) Briq. Hierba nativa. Patía, 1250 m. A. Martínez 20 (AFP)
<i>Elodea granatensis</i> Bonpl. Hierba nativa. Mercaderes, 966 m. B. R. Ramírez P. 23411 (CAUP)	<i>Hyptis pectinata</i> (L.) Poit. Hierba nativa. Bolívar, Patía, 890-1100 m. D. Macías P. 5496 (CAUP)
<i>Limnobium laevigatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine Hierba nativa. Balboa, 585 m. L. Zambrano P. 1043 (CAUP)	<i>Hyptis recurvata</i> Poit. Hierba nativa. Bolívar, 640-1250 m. B. R. Ramírez P. 19649 (CAUP)
Hydroleaceae	<i>Hyptis sidifolia</i> (L'Her.) Briq. Hierba nativa. Patía, 890-1000 m. B. R. Ramírez P. 18988 (CAUP)
<i>Hydrolea spinosa</i> L. Hierba nativa. Bolívar, Patía, 500-1000 m. S. Yepes A. 1137 (COL)	<i>Hyptis sinuata</i> Pohl ex Benth. Hierba nativa. Patía, 500 m. O. de Benavides 4774 (PSO)
Lamiaceae	<i>Hyptis spicigera</i> Lam. Hierba nativa. Patía, 600 m. B. R. Ramírez P. 23358 (CAUP)
<i>Aegiphila mollis</i> Kunth Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 650-1250 m. D. Macías P. 5829 (CAUP)	<i>Hyptis verticillata</i> Jacq. Hierba nativa. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, 500-780 m. B. R. Ramírez P. 19647 (CAUP)
<i>Clerodendrum thomsoniae</i> Balf. Trepadora leñosa cultivada. Patía, 1100 m. C. R. Acosta 28 (CAUP)	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br. Hierba nativa. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 620-1250 m. B. R. Ramírez P. 19650 (CAUP)
<i>Clerodendrum umbellatum</i> Poir. Trepadora leñosa cultivada. Patía, Taminango, 500-1000 m. O. de Benavides 10558 (PSO)	
<i>Gmelina arborea</i> Roxb. Árbol cultivado. Patía, 630-1150 m. B. R. Ramírez P. 3807 (CAUP)	

Cont. Anexo 1. Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Marsypianthes chamaedrys (Vahl) Kuntze</i> Hierba nativa. Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5909 (CAUP)	Lentibulariaceae
<i>Mentha spicata L.</i> Hierba cultivada. Bolívar, 615-640 m. B. R. Ramírez P. 19782 (CAUP)	<i>Utricularia pusilla Vahl</i> Hierba acuática, nativa. Mercaderes, 966 m. B. R. Ramírez P. 23410 (CAUP)
<i>Minthostachys mollis (Kunth) Griseb.</i> Hierba nativa. Patía, Taminango, 950-1250 m. D. Macías P. 6299 (CAUP)	Linderniaceae
<i>Ocimum americanum L.</i> Hierba nativa. Patía, 500 m. O. de Benavides 4766 (PSO)	<i>Lindernia crustacea (L.) F. Muell.</i> Hierba nativa. Bolívar, El Rosario, Patía, 580-900 m. B. R. Ramírez P. 19788 (CAUP)
<i>Ocimum basilicum L.</i> Hierba cultivada. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 615-1170 m. D. Macías P. 5880 (CAUP)	<i>Lindernia diffusa (L.) Wettst.</i> Hierba nativa. Balboa, Bolívar, 585-1250 m. D. Macías P. 5546 (CAUP)
<i>Ocimum campechianum Mill.</i> Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1225 m. D. Macías P. 5422 (CAUP)	Loasaceae
<i>Ocimum gratissimum L.</i> Hierba cultivada. Bolívar, Patía, 580-640 m. B. R. Ramírez P. 19654 (CAUP)	<i>Gronovia scandens L.</i> Trepadora nativa. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5288 (CAUP)
<i>Plectranthusamboinicus (Lour.) Spreng.</i> Hierba cultivada. Mercaderes, 1170 m. D. Macías P. 5887 (CAUP)	<i>Klaprothia mentzelioides Kunth</i> Hierba nativa. Bolívar, 1080-1090 m. D. Macías P. 5379 (CAUP)
<i>Salvia occidentalis Sw.</i> Hierba nativa. Bolívar, Patía, Taminango, 630-1250 m. D. Macías P. 5173 (CAUP)	<i>Mentzelia aspera L.</i> Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 530-1250 m. D. Macías P. 5319 (CAUP)
<i>Salvia tortuosa Kunth</i> Arbusto nativo. Florencia, Taminango, 1070-1300 m. D. Macías P. 5711 (CAUP)	Loganiaceae
<i>Salvia sp.</i> Hierba naturalizada. Mercaderes, 1100-1100 m. B. R. Ramírez P. 19036 (CAUP)	<i>Mitreola petiolata (Walter ex J. F. Gmel.) Torr. & A. Gray</i> Hierba naturalizada. Patía, 600-900 m, B. R. Ramírez P. 23249 (CAUP)
<i>Scutellaria agrestis A. St. -Hill. ex Benth.</i> Hierba cultivada. Bolívar, Patía, 615-960 m. B. R. Ramírez P. 19780 (CAUP)	<i>Spigelia anthelmia L.</i> Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-700 m. D. Macías P. 5775 (CAUP)
<i>Stachys gilliesii Benth.</i> Hierba nativa. Bolívar, 1080-1090 m. D. Macías P. 5403 (CAUP)	Loranthaceae
<i>Gustavia angustifolia Benth.</i> Arbusto nativo. Bolívar, 650 m. D. Macías P. 5791 (CAUP)	<i>Oryctanthus alveolatus (Kunth) Kuijt</i> Hemiparásita nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 600-1250 m. D. Macías P. 5569 (CAUP)
	<i>Phthirusa pyrifolia (Kunth) Eichler</i> Hemiparásita, nativa. Mercaderes, Patía, Taminango, 580-1250 m. D. Macías P. 5926-a (CAUP)
	Lythraceae
	<i>Cuphea carthagenensis (Jacq.) J. F. Macbr.</i> Hierba naturalizada. Bolívar, El Rosario 615-780 m. B. R. Ramírez P. 19773 (CAUP)

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Cuphea racemosa</i> (L.f.) Spreng	Malvaceae
Hierba nativa. Bolívar, 1080-1090 m. D. Macías P. 5420 (CAUP)	<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench.
<i>Cuphea sordida</i> Kohene	Arbusto cultivado. Patía, 960-960 T. C. Plowman 5369 (COL)
Hierba nativa. Patía, 1100 m. F. C. Lehmann 7836 (K, F)	<i>Abutilon ibarrense</i> Kunth
<i>Cuphea strigulosa</i> Kunth	Arbusto nativo. El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 580-1000 m. B. R. Ramírez P. 20059 (CAUP)
Hierba nativa. Balboa, Mercaderes, 950-1300 m. L. E. Benavides B. 6 (CAUP)	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schldtl.
<i>Cuphea wrightii</i> A. Gray	Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5498 (CAUP)
Hierba naturalizada. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5738 (CAUP)	<i>Ayenia magna</i> L.
<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	Arbusto nativo. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5326 (CAUP)
Arbusto cultivado. Patía, 1100-1100 m. C. R. Acosta 34 (CAUP)	<i>Briquetia spicata</i> (Kunth) Fryxell
<i>Punica granatum</i> L.	Hierba nativa. Patía, 652 m. B. R. Ramírez P. 23259 (CAUP)
Arbusto cultivado. Bolívar, 750 m. B. R. Ramírez P. 23325 (CAUP)	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.
Malpighiaceae	Árbol cultivado. Patía, Taminango, 500-1200 m. B. R. Ramírez P. 20073 (CAUP)
<i>Bunchosia pseudonitida</i> Cuatrec.	<i>Corchorus orinocensis</i> Kunth
Arbusto nativo. Bolívar, Florencia, Mercaderes, Patía, Taminango, 620-1300 m. D. Macías P. 5579 (CAUP)	Hierba nativa. Bolívar, Patía, Taminango, 630-1250 m. D. Macías P. 5772 (CAUP)
<i>Galphimia gracilis</i> Bartl.	<i>Gossypium barbadense</i> L.
Arbusto cultivado. Patía, 630-630 m. D. Macías P. 5044 (CAUP)	Arbusto naturalizado. El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1000 m. B. R. Ramírez P. 1529 (PSO)
<i>Malpighia coccigera</i> L.	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.
Arbusto cultivado. Patía, 630-630 m. D. Macías P. 5112 (CAUP)	Árbol nativo. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1090 m. B. R. Ramírez P. 19678 (CAUP)
<i>Malpighia glabra</i> L.	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky
Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 650-1250 m. B. R. Ramírez P. 7497 (CAUP, PSO)	Hierba nativa. El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 650-1250 m. O. de Benavides 5422 (PSO)
<i>Stigmaphyllon bogotense</i> Triana & Planch.	<i>Hibiscus phoeniceus</i> Jacq.
Trepadora nativa. Florencia, 1220-1300 m. B. R. Ramírez P. 21928 (CAUP)	Arbusto nativo. Mercaderes, Taminango, 620-1000 m. O. de Benavides 5954 (PSO)
<i>Stigmaphyllon echitoides</i> Triana & Planch.	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.
Trepadora nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 650-1250 m. D. Macías P. 5580 (CAUP)	Arbusto cultivado. Taminango, 1000 m. O. de Benavides 7940 (PSO)
<i>Tetrapterys benthamii</i> Triana & Planch.	<i>Malachra alceifolia</i> Jacq.
Arbusto nativo. Mercaderes, 700 m. B. R. Ramírez P. 7846 (CAUP, PSO)	Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 615-1010 m. B. R. Ramírez P. 19781 (CAUP)

Cont. Anexo 1. Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Malvastrum americanum</i> (L.) Torr.	<i>Sida ciliaris</i> L.
Arbusto nativo. Mercaderes, Patía, Taminango, 630-1250 m. D. Macías P. 5137 (CAUP)	Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1000 m. B. R. Ramírez P. 19778 (CAUP)
<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	<i>Sida cordifolia</i> L.
Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 580-1090 m. B. R. Ramírez P. 19660 (CAUP)	Arbusto nativo. Bolívar, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19688 (CAUP)
<i>Melochia mollis</i> (Kunth) Triana & Planch.	<i>Sida eugeniae</i> Fuertes*
Arbusto nativo. El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 700-1250 m. D. Macías P. 5998 (CAUP)	Arbusto nativo. Bolívar, 730-1100 m. D. Macías P. 5473 (CAUP)
<i>Melochia parvifolia</i> Kunth	<i>Sida glabra</i> Mill.
Hierba nativa. Patía, 652-726 m. B. R. Ramírez P. 23351 (CAUP)	Arbusto nativo. Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1000 m. B. R. Ramírez P. 19012 (CAUP)
<i>Melochia pilosa</i> (Mill.) Fawc. & Rendle	<i>Sida glomerata</i> Cav.
Arbusto nativo. Florencia, Patía, 600-1300 m. B. R. Ramírez P. 19016 (CAUP)	Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1170 m. D. Macías P. 5813 (CAUP)
<i>Melochia pyramidata</i> L.	<i>Sida jamaicensis</i> L.
Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1090 m. B. R. Ramírez P. 19726 (CAUP)	Arbusto nativo. Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1170 m. D. Macías P. 5864-a (CAUP)
<i>Melochia villosa</i> (Mill.) Fawc. & Rendle	<i>Sida linifolia</i> Cav.
Arbusto nativo. Patía, 1010 m. B. R. Ramírez P. 18921 (CAUP)	Arbusto nativo. Mercaderes, Patía, 966-1300 m. B. R. Ramírez P. 23417 (CAUP)
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	<i>Sida rhombifolia</i> L.
Árbol nativo. Bolívar, Mercaderes, Taminango, 650-1250 m. D. Macías P. 5854 (CAUP)	Arbusto nativo. Bolívar, Patía, Taminango, 700-1250 m. D. Macías P. 5411 (CAUP)
<i>Pachira speciosa</i> Triana & Planch.	<i>Sida spinosa</i> L.f.
Árbol cultivado. Patía, 1100-1100 m. C. R. Acosta 18 (CAUP)	Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 650-1250 m. D. Macías P. 5584 (CAUP)
<i>Pavonia mutisii</i> Kunth	<i>Sida</i> sp1
Arbusto nativo. Bolívar, Patía, 678-1090 m. O. Meneses 286 (CAUP)	Arbusto nativo. Bolívar, 640 m. B. R. Ramírez P. 19685 (CAUP)
<i>Pavonia sepioides</i> Fryxell & Krukov	<i>Sida</i> sp2
Arbusto nativo. Bolívar, Patía, Taminango, 950-1250 m. D. Macías P. 5419 (CAUP)	Arbusto nativo. Patía, 1010 m. B. R. Ramírez P. 18839 (CAUP)
<i>Sida abutifolia</i> Mill.	<i>Sidastrum paniculatum</i> (L.) Fryxell
Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Taminango, 620-1250 m. B. R. Ramírez P. 19664 (CAUP)	Arbusto nativo. Bolívar, Patía, Taminango, 500-1100 m. D. Macías P. 5414 (CAUP)
<i>Sida acuta</i> Burm.f.	<i>Theobroma cacao</i> L.
Arbusto nativo. Bolívar, Patía, Taminango, 580-1250 m. D. Macías P. 5366 (CAUP)	Árbol cultivado. Patía, 500-610 m. B. R. Ramírez P. 20127 (CAUP)
	<i>Triumfetta lappula</i> Lay
	Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 620-1170 m. B. R. Ramírez P. 19652 (CAUP)

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Triumfetta rhomboidea</i> Jacq.	Meliaceae
Arbusto nativo. Patía, 700 m. H. Vergara 103 (CAUP)	<i>Melia azederach</i> L.
<i>Triumfetta sericata</i> Lay	Árbol cultivado. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1200 m. D. Macías P. 5858 (CAUP)
Arbusto nativo. Balboa, 1072-1250 m. D. Macías P. 6324 (CAUP)	Menispermaceae
<i>Waltheria indica</i> L.	<i>Cissampelos pareira</i> L.
Hierba nativa. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1170 m. B. R. Ramírez P. 19779 (CAUP)	Trepadora nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 639 1250 m. D. Macías P. 5458 (CAUP)
<i>Wissadula periplocifolia</i> (L.) C. Presl. ex Thwaites	Menyanthaceae
Hierba nativa. Bolívar, Patía, 500-1090 m. D. Macías P. 5444 (CAUP)	<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze
Melastomataceae	Hierba acuática nativa. Mercaderes, 966 m. B. R. Ramírez P. 23408 (CAUP)
<i>Arthrostemum ciliatum</i> Ruiz & Pav.	Moraceae
Hierba nativa. Bolívar, Patía, 1090-1200 m. D. Macías P. 5529 (CAUP)	<i>Artocarpus atilis</i> (Perkinson) Fosberg
<i>Clidemia capitellata</i> (Bonpl.) D. Don	Árbol cultivado. Observado en Patía, Taminango, 500-1000 m. Foto: B. R. Ramírez P. Pat-2647
Arbusto nativo. Patía, 670-1010 m. B. R. Ramírez P. 18837 (CAUP)	<i>Ficus benjamina</i> L.
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Árbol cultivado. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5856 (CAUP)
Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 650-1200 m. D. Macías P. 5502 (CAUP)	<i>Ficus insipida</i> Willd.
<i>Miconia ibaguensis</i> (Bonpl.) Triana	Árbol nativo. Mercaderes, 500 m. O. de Benavides 5868 (PSO)
Arbusto nativo. Patía, 890-1000 m. B. R. Ramírez P. 18968 (CAUP)	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.	Árbol nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 580-1240 m. D. Macías P. 5455 (CAUP)
Arbusto nativo. Patía, 670-1100 m. L. Zambrano P. 223 (CAUP)	<i>Ficus cf. trigona</i> L.f.
<i>Miconia</i> sp.	Arbusto nativo. Patía, 995 m. L. Zambrano P. 205 (CAUP)
Arbusto nativo. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5684 (CAUP)	<i>Ficus velutina</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.
<i>Pterolepis trichotoma</i> (Rottb.) Cogn.	Árbol nativo. Patía, 990 m. L. Zambrano P. 64 (CAUP)
Hierba nativa. Bolívar, Patía, 890-1100 m. B. R. Ramírez P. 18970 (CAUP)	<i>Ficus</i> sp1
<i>Tibouchina heteromalla</i> (D. Don) Cogn.	Árbol cultivado. Patía, 500-650 m. B. R. Ramírez P. 18238 (CAUP)
Arbusto cultivado. Patía, 1100-1100 m. C. R. Acosta 61 (CAUP)	<i>Ficus</i> sp2
<i>Tibouchina longifolia</i> (Vahl) Baill.	Árbol nativo. Patía, 1200 m, S. I. Fernández 57 (AFP).
Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5407 (CAUP)	<i>Sorocea sprucei</i> (Baill.) J. F. Macbr.
	Arbusto nativo. Mercaderes, 700-820 m. B. R. Ramírez P. 11095 (PSO)

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

Muntingiaceae	<i>Boerhavia diffusa</i> L. Hierba nativa. Taminango, 800 m. C. Ariza 420 (COL)
<i>Muntingia calabura</i> L. Árbol nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 596-780 m. B. R. Ramírez P. 19651 (CAUP)	<i>Boerhavia erecta</i> L. Hierba nativa. Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1100 m. B. R. Ramírez P. 20112 (CAUP)
Myrtaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd. Arbusto cultivado. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m, J. H. Gamboa s.n. (CAUP)
<i>Eugenia</i> sp1 Arbo nativo. Bolívar, Patía, 650-986 m. B. R. Ramírez P. 23448 (CAUP)	<i>Guapira costaricana</i> (Standl.) Woodson Arbusto nativo. Bolívar, 650-870 m. D. Macías P. 5816 (CAUP)
<i>Eugenia</i> sp2 Árbol nativo. Mercaderes, 906-1130 m. B. R. Ramírez P. 23421 (CAUP)	<i>Mirabilis jalapa</i> L. Hierba naturalizada. Bolívar, Mercaderes, Patía, 1010-1170 m. D. Macías P. 5401 (CAUP)
<i>Myrcia acuminata</i> DC. Árbol nativo. Patía, 750 m. Y. Torres 25 (AFP)	<i>Mirabilis viscosa</i> Cav. Hierba nativa. Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5342 (CAUP)
<i>Myrcia cucullata</i> O. Berg Árbol nativo. Bolívar, 650-1100 m. D. Macías P. 5478 (CAUP)	<i>Pisonia aculeata</i> L. Arbusto nativo. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, 596-870 m. B. R. Ramírez P. 19646 (CAUP)
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC. Árbol nativo . Mercaderes, Patía, 650-1170 m. D. Macías P. 5946 (CAUP)	Ochnaceae
<i>Myrcia tomentosa</i> (Rich.) DC. Árbol nativo. Bolívar, 650-1200 m. D. Macías P. 5820 (CAUP)	<i>Sauvagesia erecta</i> L. Hierba nativa. Bolívar, 1090-1250 m. D. Macías P. 5565 (CAUP)
<i>Psidium guajava</i> L. Árbol nativo. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5960 (CAUP)	Oleaceae
<i>Psidium guineense</i> Sw. Arbusto nativo. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5238 (CAUP)	<i>Jasminum multiflorum</i> (Burm.f.) Andrews Arbusto cultivado. Patía, 726 m. B. R. Ramírez P. 23455 (CAUP)
<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied. Árbol nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 600-1250 m. L. Zambrano P. 65 (CAUP)	Onagraceae
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston Árbol naturalizado. Bolívar, 1080-1250 m. D. Macías P. 5384 (CAUP)	<i>Ludwigia decurrens</i> Walt. Hierba nativa. Balboa, 585 m. L. Zambrano P. 1025 (CAUP)
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L. M. Perry Árbol cultivado. Mercaderes, Patía, 500-1100 m. B. R. Ramírez P. 21736 (CAUP)	<i>Ludwigia erecta</i> (L.) Hara Hierba nativa. Balboa, Mercaderes, Patía, 580-1250 m. D. Macías P. 5136 (CAUP)
Nyctaginaceae	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell Hierba nativa. Bolívar, Patía, 640 m. B. R. Ramírez P. 19735 (CAUP)
<i>Boerhavia coccinea</i> Mill. Hierba naturalizada. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 620-1250 m. B. R. Ramírez P. 19734 (CAUP)	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven Hierba nativa. Balboa, Bolívar, Mercaderes, 585-1130 m. D. Macías P. 5975 (CAUP)

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) Raven	Passifloraceae
Hierba nativa. Bolívar, 640 m. B. R. Ramírez P. 19777 (CAUP)	<i>Passiflora edulis</i> Sims
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H. Hara	Trepadora cultivada. Bolívar, Patía, Mercaderes, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19771 (CAUP)
Arbusto nativo. Balboa, Bolívar, Mercaderes, 585-1200 m. B. R. Ramírez P. 19699 (CAUP)	<i>Passiflora maliformis</i> Kunth
<i>Ludwigia suffruticosa</i> Walt.	Trepadora nativa. Patía, 630-750 m. D. Macías P. 5165 (CAUP)
Hierba nativa. Bolívar, 1080-1090 m. D. Macías P. 5371 (CAUP)	<i>Passiflora suberosa</i> L.
Orobanchaceae	Trepadora nativa. Mercaderes, Taminango, 700-1250 m. D. Macías P. 5958 (CAUP)
<i>Buchnera pusilla</i> Kunth	<i>Piriqueta viscosa</i> Griseb.
Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 500-966 m. O. de Benavides 4749 (PSO)	Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, 650-1170 m. D. Macías P. 5832 (CAUP)
<i>Buchnera</i> sp.	<i>Turnera pumilea</i> L.
Hierba nativa. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5331 (CAUP)	Hierba nativa. Mercaderes, Taminango, 680-800 m. B. R. Ramírez P. 11990 (PSO)
<i>Escobedia grandiflora</i> (L.f.) Kuntze	<i>Turnera ulmifolia</i> L.
Hierba nativa. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5666 (CAUP)	Hierba nativa. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 580-1250 m. B. R. Ramírez P. 19741 (CAUP)
<i>Lamourouxia virgata</i> Kunth	Phyllanthaceae
Hierba nativa. Taminango, 1220-1250 m. D. Macías P. 5234 (CAUP)	<i>Phyllanthus niruri</i> L.
Oxalidaceae	Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 630-1170 m. D. Macías P. 5889 (CAUP)
<i>Biophytum columbianum</i> Kunth	Phytolaccaceae
Hierba nativa. Florencia, Mercaderes, 1120-1300 m. D. Macías P. 6003 (CAUP)	<i>Petiveria alliacea</i> L.
<i>Oxalis barrelieri</i> L.	Hierba naturalizada. Bolívar, Mercaderes, Patía, 630-1130 m. D. Macías P. 5398 (CAUP)
Hierba nativa. Bolívar, Patía, 650-870 m. B. R. Ramírez P. 18877 (CAUP)	<i>Phytolacca icosandra</i> L.
<i>Oxalis debilis</i> Kunth	Hierba nativa. Patía, 630 m. D. Macías P. 5065 (CAUP)
Hierba nativa. Patía, 1010 m. B. R. Ramírez P. 18856 (CAUP)	<i>Phytolacca rivinoides</i> Kunth & C. D. Bouché
<i>Oxalis regnelii</i> Miq.	Hierba nativa. Patía, 630 m. L. O. Ladino G. 04 (CAUP)
Hierba cultivada. Patía, 652 m. B. R. Ramírez P. 23470 (CAUP)	<i>Rivina humilis</i> L.
<i>Oxalis cf. sepium</i> A. St. Hil.	Hierba nativa. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19698-a (CAUP)
Hierba nativa. Bolívar, 1090-1250 m. D. Macías P. 5564 (CAUP)	Plantaginaceae
Papaveraceae	<i>Bacopa</i> sp.
<i>Argemone mexicana</i> L.	Hierba nativa. Patía, 574 580 m. B. R. Ramírez P. 20178 (CAUP)
Hierba nativa. Mercaderes, Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5924 (CAUP)	

Cont. Anexo 1. Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Maurandya anthirrhiniflora</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. Trepadora naturalizada. Patía, 500-900 m. O. de Benavides 691 (PSO)	<i>Homalocladium platycladum</i> (F. Muell.) L. H. Bailey Arbusto cultivado. Patía, 1010-1010 m. B. R. Ramírez P. 18891 (CAUP)
<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small Hierba nativa. Bolívar, Patía, Taminango, 580-1250 m. B. R. Ramírez P. 19761 (CAUP)	<i>Persicaria hispida</i> (Kunth) M. Gómez Hierba nativa. Balboa, Patía, 585-600 m. L. Zambrano P. 1042 (CAUP)
<i>Plantago major</i> L. Hierba naturalizada-cultivada. Bolívar, Patía, Taminango, 630-1250 m. D. Macías P. 5359 (CAUP)	<i>Persicaria punctata</i> (Elliot) Small Hierba nativa. Balboa, Patía, 580-610 m. B. R. Ramírez P. 20085 (CAUP)
<i>Russelia equisetiformis</i> Schltr. Hierba cultivada. Patía, 1100-1100 m. C. R. Acosta 4 (CAUP)	Portulacaceae
<i>Scoparia dulcis</i> L. Hierba nativa. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 580-1250 m. B. R. Ramírez P. 19667 (CAUP)	<i>Portulaca oleracea</i> L. Hierba nativa. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19715 (CAUP)
<i>Stemodia durantifolia</i> (L.) Sw. Hierba nativa. Bolívar, Patía, 620 m. B. R. Ramírez P. 19706 (CAUP)	<i>Portulaca pilosa</i> L. Hierba nativa. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19672 (CAUP)
Plumbaginaceae	Primulaceae
<i>Plumbago auriculata</i> Lam. Hierba cultivada. Patía, 726 m. B. R. Ramírez P. 23458 (CAUP)	<i>Anagallis pumila</i> Sw. Hierba naturalizada. Bolívar, Patía, 850-1250 m. D. Macías P. 5548 (CAUP)
Polemoniaceae	<i>Clavija</i> sp. Arbusto nativo. Bolívar, 1090-1250 m. D. Macías P. 5576 (CAUP)
<i>Phlox drummondii</i> Hook. Hierba cultivada. Patía, 1010-1010 m. B. R. Ramírez P. 18943 (CAUP)	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult. Arbusto nativo. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5682 (CAUP)
Polygalaceae	<i>Parathesis reticulata</i> Lundell Arbusto nativo. Patía, 678 m. O. Meneses 265 (CAUP)
<i>Polygala asperuloides</i> Kunth Hierba nativa. Bolívar, Patía, 1010-1250 m. D. Macías P. 5566 (CAUP)	<i>Stylogyne ardisioides</i> (Kunth) Mez Arbusto nativo. Patía, 1200 m. S. I. Fernández 62 (AFP)
<i>Polygala paniculata</i> L. Hierba nativa. Bolívar, Taminango, 1060-1250 m. D. Macías P. 5443 (CAUP)	Proteaceae
<i>Polygala violacea</i> Aubl. Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 500-800 m. B. R. Ramírez P. 11985 (PSO)	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. Ex R. Br. Arbusto cultivado. Patía, 1100-1100 m. C. R. Acosta 32 (CAUP)
Polygonaceae	Rhamnaceae
<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn. Trepadora cultivada. Mercaderes, Patía, Taminango, 630-1000 m. D. Macías P. 5162 (CAUP)	<i>Gouania polygama</i> (Jacq.) Urb. Trepadora nativa. Mercaderes, Patía, Taminango, 820-1250 m. D. Macías P. 5985 (CAUP)

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

Rosaceae	<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC. Arbusto nativo. Mercaderes, 700-1170 m. O. de Benavides 10602 (MO, PSO)
<i>Rubus urticifolius</i> Poir. Hierba nativa. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5680 (CAUP)	<i>Morinda citrifolia</i> L. Árbol cultivado. Patía, 580-610 m. B. R. Ramírez P. 20050 (CAUP)
Rubiaceae	<i>Mussaenda philippica</i> A. Rich. Arbusto cultivado. Patía, 637 m. B. R. Ramírez P. 23362 (CAUP)
<i>Arcytophyllum thymifolium</i> (Ruiz & Pav.) Standl. Arbusto nativo. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5720 (CAUP)	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq. Hierba nativa. Mercaderes, Patía, 600-986 m. B. R. Ramírez P. 23285 (CAUP)
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitch. Trepadora nativa. Mercaderes, Taminango, 700-1250 m. D. Macías P. 5313 (CAUP)	<i>Psychotria micrantha</i> Kunth Arbusto nativo. Patía, 678 m. B. R. Ramírez P. 18879 (CAUP)
<i>Chiococca belizensis</i> Lundell Trepadora nativa. Patía, 500 m. O. de Benavides 3086 (PSO)	<i>Richardia scabra</i> L. Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19774 (CAUP)
<i>Coffea arabica</i> L. Arbusto cultivado. Mercaderes, Patía, Taminango, 726-1250 m. D. Macías P. 5279 (CAUP)	<i>Spermacoce capitata</i> Ruiz & Pav. Hierba nativa. Bolívar, Patía, 615-1010 m. B. R. Ramírez P. 19772 (CAUP)
<i>Condaminea corymbosa</i> (Ruiz & Pav.) DC. Árbol nativo. Florencia, 1200-1300 m. B. R. Ramírez P. 21931 (CAUP)	<i>Spermacoce ocymifolia</i> Willd. ex Roem. & Schult. Hierba nativa. Patía, 630 m. D. Macías P. 5126 (CAUP)
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum. Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 574-686 m. B. R. Ramírez P. 19728 (CAUP)	<i>Spermacoce prostrata</i> Aubl. Hierba nativa. Bolívar, 1080-1090 m. D. Macías P. 5442 (CAUP)
<i>Declieuxia fruticosa</i> (Willd.) Kuntze Hierba nativa. Patía, 700-1000 m. P. Ordoñez 185 (AFP)	<i>Spermacoce remota</i> Lam. Hierba nativa. Mercaderes, 1170 m. D. Macías P. 5861 (CAUP)
<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb. Hierba nativa. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5658 (CAUP)	<i>Spermacoce tenuior</i> L. Hierba nativa. Bolívar, Taminango, 620-1300 m. B. R. Ramírez P. 19639 (CAUP)
<i>Genipa americana</i> L. Árbol cultivado. Patía, 750-750 L. Zambrano P. 236 (CAUP)	Rutaceae
<i>Geophila repens</i> (L.) I. M. Johnst. Hierba nativa. Patía, 820 m. J. Torres 55 (AFP)	<i>Amyris pinnata</i> Kunth Árbol nativo. Mercaderes, 700 m. B. R. Ramírez P. 1145 (CAUP, PSO)
<i>Gonzalagunia cornifolia</i> (Kunth) Standl. Arbusto nativo. Patía, 650-1000 m. B. R. Ramírez P. 19007 (CAUP)	<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle Árbol cultivado. Mercaderes, Patía, 620-726 m. H. Vergara 101 (CAUP)
<i>Ixora casei</i> Hance Arbusto cultivado. Patía, 630-1100 m. D. Macías P. 5062 (CAUP)	<i>Citrus reticulata</i> Blanco Árbol cultivado. Patía, 726 m. B. R. Ramírez P. 23450 (CAUP)
<i>Ixora coccinea</i> L. Arbusto cultivado. Patía, 630 m. D. Macías P. 5041 (CAUP)	

Cont. Anexo 1. Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Esenbeckia</i> sp. Arbusto nativo. Bolívar, 650-870 m. D. Macías P. 5784 (CAUP)	<i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Griseb. Hemiparásita nativa. Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1170 m. B. R. Ramírez P. 19680 (CAUP)
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack Árbol cultivado. Patía, 630-1010 m. D. Macías P. 5040 (CAUP)	<i>Phoradendron</i> sp. Hemiparásita nativa. Mercaderes, 780 m. B. R. Ramírez P. 11096 (PSO)
<i>Swinglea glutinosa</i> (Blanco) Merr. Árbol cultivado. Mercaderes, Patía, 500-1130 m. D. Macías P. 5964 (CAUP)	Sapindaceae
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam. Árbol nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1170 m. D. Macías P. 5837 (CAUP)	<i>Allophylus mollis</i> (Kunth) Radlk. Árbol nativo. Florencia, 1220-1300 m. B. R. Ramírez P. 21940 (CAUP)
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg. Arbusto nativo. Balboa, Bolívar, El Rosario, Mercaderes, Patía, Taminango, 580-1250 m. B. R. Ramírez P. 19665 (CAUP)	<i>Cardiospermum grandiflorum</i> Sw.f. Trepadora nativa. Bolívar, El Rosario, Patía, Taminango, 620-1250 m. B. R. Ramírez P. 19712 (CAUP)
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. Árbol nativo. Patía, 890-1000 m. B. R. Ramírez P. 18983 (CAUP)	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L. Trepadora nativa. Bolívar, Patía, 574-1100 m. B. R. Ramírez P. 19727 (CAUP)
<i>Zanthoxylum schreberi</i> (J. F. Gmel.) Reynel ex C. Nelson Árbol nativo. Bolívar, Mercaderes, 580-964 B. R. Ramírez P. 6338 (CAUP, PSO)	<i>Cupania americana</i> L. Árbol nativo. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, 890-1250 m. D. Macías P. 5463 (CAUP)
Salicaceae	<i>Cupania latifolia</i> Kunth Árbol nativo. Patía, 600-800 m. P. Ordóñez 17 (AFP)
<i>Casearia aculeata</i> Jacq. Árbol nativo. Mercaderes, Patía, 590-900 m. B. R. Ramírez P. 23449 (CAUP)	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq. Arbusto nativo. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5651 (CAUP)
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urban Árbol nativo. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, 600-1250 m. D. Macías P. 5512 (CAUP)	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq. Árbol naturalizado. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, 580-1250 m. D. Macías P. 5808 (CAUP)
<i>Casearia sylvestris</i> Sw. Árbol nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 700-1170 m. D. Macías P. 5949 (CAUP)	<i>Paullinia</i> sp. Trepadora nativa. Mercaderes, 700 m. B. R. Ramírez P. 7496 (CAUP)
Santalaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L. Árbol naturalizado. Bolívar, Patía, 620-1300 m. B. R. Ramírez P. 19693 (CAUP)
<i>Phoradendron inaequidentatum</i> Rusby Hemiparásita nativa. Taminango 800 m. B. R. Ramírez P. 7594 (PSO)	<i>Serjania clematidea</i> Triana & Planch. Trepadora nativa. Patía, Taminango, 800-1250 m. B. R. Ramírez P. 18974 (CAUP)
<i>Phoradendron nervosum</i> Oliv. Hemiparásita nativa. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5341 (CAUP)	<i>Serjania rhombea</i> Radlk. Trepadora nativa. Bolívar, Patía, 630-1090 m. D. Macías P. 5412 (CAUP)
<i>Phoradendron obtusissimum</i> (Miq.) Eichler Hemiparásita nativa. Mercaderes, Policarpa, 740-1130 m. D. Macías P. 5965 (CAUP)	

Cont. **Anexo I.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

Sapotaceae	<i>Physalis angulata</i> L. Hierba nativa. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 20165 (CAUP)
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen Árbol cultivado. Patía, 500-630 m. B. R. Ramírez P. 18230 (CAUP)	<i>Physalis lagascae</i> Roem. & Schult. Hierba nativa. Balboa, Bolívar, Mercaderes, Patía, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19679 (CAUP)
Scrophulariaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill. Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19673 (CAUP)
<i>Buddleja americana</i> L. Arbusto nativo. Mercaderes, 1170-1225 m. D. Macías P. 5900 (CAUP)	<i>Solanum capsicoides</i> All. Hierba naturalizada. Taminango, 1220-1250 m. D. Macías P. 5204 (CAUP)
Solanaceae	<i>Solanum crinitum</i> Lam. Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 574-1170 m. B. R. Ramírez P. 19764 (CAUP)
<i>Browallia americana</i> L. Hierba nativa. Bolívar, Patía, Taminango, 580-1250 m. D. Macías P. 5363 (CAUP)	<i>Solanum crotonifolium</i> Dunal Arbusto nativo. Mercaderes, Patía, 500-900 m. B. R. Ramírez P. 6242 (PSO) (CAUP)
<i>Brugmansia x insignis</i> (Barb. Rodr.) Lockwood ex R. E. Schult. Arbusto nativo. Patía, 1010-1010 m. B. R. Ramírez P. 18884 (CAUP)	<i>Solanum hazenii</i> Britton Arbusto nativo. Mercaderes, Patía, Taminango, 575-1250 m. D. Macías P. 5982 (CAUP)
<i>Brunfelsia grandiflora</i> D. Don Arbusto cultivado. Patía, Taminango, 726-1250 m, 23463 (CAUP)	<i>Solanum jamaicense</i> Mill. Arbusto nativo. Bolívar, Patía, 580-1250 m. B. R. Ramírez P. 19631 (CAUP)
<i>Capsicum annuum</i> L. Hierba cultivada. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. D. Macías P. 5732 (CAUP)	<i>Solanum lanceifolium</i> Jacq. Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 620-1000 m. B. R. Ramírez P. 19732 (CAUP)
<i>Capsicum rhomboideum</i> (Dunal) Kuntze Arbusto nativo. Mercaderes, El Rosario, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 20128 (CAUP)	<i>Solanum lepidotum</i> Dunal Trepadora nativa. Florencia, 1220-1300 m. B. R. Ramírez P. 21836 (CAUP)
<i>Cestrum mariquitense</i> Kunth Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 1060-1170 m. D. Macías P. 5418 (CAUP)	<i>Solanum lycopersicum</i> L. Hierba cultivada. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5707 (CAUP)
<i>Cestrum nocturnum</i> L. Arbusto cultivado. Patía, 750-1100 m. C. R. Acosta 9 (CAUP)	<i>Solanum mammosum</i> L. Hierba naturalizada. Mercaderes, 1030 m. R. Galíndez 84 (AFP)
<i>Cestrum tomentosum</i> L.f. Arbusto nativo. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5661 (CAUP)	<i>Solanum nudum</i> Dunal Arbusto nativo. Bolívar, Patía, 574 640 m. B. R. Ramírez P. 19729 (CAUP)
<i>Datura stramonium</i> L. Hierba naturalizada. Taminango, 1220-1250 m. D. Macías P. 5205 (CAUP)	<i>Solanum pseudolulo</i> Heiser Arbusto nativo. Mercaderes, Patía, 500-700 m. O. de Benavides 10594 (PSO)
<i>Nicotiana tabacum</i> L. Arbusto naturalizado-cultivado Bolívar, Taminango, 1090-1250 m. D. Macías P. 5556 (CAUP)	

Cont. Anexo 1. Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Solanum rudepannum</i> Dunal Arbusto nativo. Bolívar, Patía, 574-753 m. B. R. Ramírez P. 19796 (CAUP)	<i>Hemistylus velutina</i> Wedd. Arbusto nativo. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5345 (CAUP)
<i>Solanum seaforthianum</i> Andrews Arbusto naturalizado. Mercaderes, 500 m. O. de Benavides 6585 (PSO)	<i>Laporteia aestuans</i> (L.) Chew Arbusto nativo. Patía, 630-1010 m. D. Macías P. 5048 (CAUP)
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam. Hierba nativa. Mercaderes, 1170 m. D. Macías P. 5951 (CAUP)	<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm. Hierba nativa. Bolívar, El Rosario, Patía, 500-1090 m. D. Macías P. 5358 (CAUP)
<i>Solanum torvum</i> Sw. Arbusto nativo. Patía, 500 m. S. Yepes A. 1133 (CAUP)	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb. Arbusto nativo. Mercaderes, Patía, 950-1200 m. D. Macías P. 5990 (CAUP)
<i>Solanum umbellatum</i> Mill. Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, 580-1250 m. B. R. Ramírez P. 19687 (CAUP)	<i>Urera laciniata</i> Wedd. Arbusto cultivado. Observada en Patía, 1100-1100 m. Foto: B. R. Ramírez P. Pat-628
<i>Solanum wrightii</i> Benth. Árbol cultivado. Patía, 1100 m. C. R. Acosta. 63 (CAUP)	Verbenaceae
<i>Solanum</i> sp. Hierba nativa. Mercaderes, Taminango, 700-1250 m. D. Macías P. 5276 (CAUP)	<i>Aloysia scorodonioides</i> (Kunth) Cham. Arbusto nativo. Mercaderes, 1100 m, E. Hernández 37 (PSO)
Sphenocleaceae	<i>Bouchea prismatica</i> (L.) Kuntze Hierba nativa. Bolívar, El Rosario, Patía, Taminango, 620-1250 m. D. Macías P. 5036 (CAUP)
<i>Sphenoclea zeylanica</i> Gaertn. Hierba naturalizada. Balboa, Patía, 585-620 L. Zambrano P. 1032 (CAUP)	<i>Citharexylum kunthianum</i> Moldenke Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 600-1250 m. D. Macías P. 5479 (CAUP)
Talinaceae	<i>Duranta obtusifolia</i> Kunth Arbusto nativo. Bolívar, 1080-1100 m. D. Macías P. 5480 (CAUP)
<i>Talinum fruticosum</i> (L.) Juss. Hierba nativa. Mercaderes, El Rosario, Patía, Taminango, 500-1000 m. D. Macías P. 5052 (CAUP)	<i>Lantana camara</i> L. Arbusto nativo. Bolívar, Patía, Taminango, 580-1250 m. D. Macías P. 5439 (CAUP)
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn. Hierba nativa. Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 7494 (PSO)	<i>Lantana canescens</i> Kunth Arbusto nativo. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 550-1250 m. D. Macías P. 5488 (CAUP)
Urticaceae	<i>Lantana fucata</i> Lindl. Arbusto nativo. Patía, 550-700 m. S. Yepes A. 1218 (CAUP)
<i>Boehmeria aspera</i> Wedd. Arbusto nativo. Taminango, 1070-1250 m. D. Macías P. 5660 (CAUP)	<i>Lantana haughtii</i> Moldenke Arbusto nativo. Mercaderes, 1100 m. H. García B. 13006 (COL)
<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul Árbol nativo. Taminango, 1100-1250 m. D. Macías P. 5741 (CAUP)	<i>Lantana hypoleuca</i> Briq. Arbusto naturalizada. Taminango, 1220-1250 m. D. Macías P. 5219 (CAUP)
<i>Coussapoa villosa</i> Poepp. & Endl. Trepadora nativa. Florencia, 1220-1300 m. B. R. Ramírez P. 21930 (CAUP)	

Cont. **Anexo 1.** Lista preliminar, hábitos de crecimiento, distribución por municipios y altitudinal de las plantas vasculares presentes en el valle del Patía.

<i>Lantana trifolia</i> L.	Violaceae
Arbusto nativo. Patía, 630-1100 m. D. Macías P. 5163 (CAUP)	<i>Viola scandens</i> Humb. & Bonpl. ex Schult.
<i>Lantana</i> sp.	Hierba nativa. Balboa, 1213-1250 m. D. Macías P. 6323 (CAUP)
Arbusto nativo. Bolívar, Patía, 640-1000 m. B. R. Ramírez P. 18960 (CAUP)	Vitaceae
<i>Lippia alba</i> (Mill.) N. E. Br. ex Britton & P. Wilson	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C. E. Jarvis
Arbusto nativo. Mercaderes, 1030 m. R. Galíndez M. 77 (AFP)	Trepadora nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 580-1250 m. B. R. Ramírez P. 19683 (CAUP)
<i>Lippia organoides</i> Kunth	<i>Cissus</i> sp.
Arbusto nativo. Bolívar, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 19711 (CAUP)	Trepadora nativa. Taminango, 1220-1250 m. D. Macías P. 5251 (CAUP)
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Schult.
Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 630-1200 m. B. R. Ramírez P. 19701 (CAUP)	Trepadora leñosa, nativa. Florencia, Patía, 574-1300 m. B. R. Ramírez P. 20186 (CAUP)
<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers.	<i>Vitis vinifera</i> L.
Hierba nativa. Mercaderes, Patía, Taminango, 500-1250 m. B. R. Ramírez P. 20099 (CAUP)	Trepadora leñosa cultivada. Taminango, 1000 m. Foto: B. R. Ramirez P. Pat-212
<i>Stachytarpheta canescens</i> Kunth	Zygophyllaceae
Hierba nativa. Taminango, 1220-1250 m. D. Macías P. 5243 (CAUP)	<i>Bulnesia arborea</i> (Jacq.) Engl.
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> Vahl	Árbol cultivado. Patía, 726 m. B. R. Ramírez P. 23352 (CAUP)
Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, 574-1250 m. B. R. Ramírez P. 19632 (CAUP)	<i>Guaiacum officinale</i> L.
<i>Verbena litoralis</i> Kunth	Árbol cultivado. Patía, 630-630 m. D. Macías P. 5043 (CAUP)
Hierba nativa. Bolívar, Mercaderes, Patía, Taminango, 615-1300 m. B. R. Ramírez P. 19792 (CAUP)	<i>Kallstroemia pubescens</i> (G. Don) Dandy
	Hierba nativa. Patía, Taminango, 630-1100 m. D. Macías P. 5090 (CAUP)

Bernardo Ramiro Ramírez-Padilla

Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.
branly@unicauca.edu.co

Diego Jesús Macías-Pinto

Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.
Colombia.djmacias@unicauca.edu.co

Giovanni Varona-Balcazar

Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.
gvarona@unicauca.edu.co

Lista comentada de plantas vasculares del valle seco del río Patía, suroccidente de Colombia

Citación del artículo. Ramírez-Padilla, B. R., D. J. Macías -Pinto y G. Varona-Balcazar. 2015. Lista comentada de plantas vasculares del valle seco del río Patía, suroccidente de Colombia. *Biota Colombiana* 16 (2): 1-50.

Recibido: 22 de septiembre de 2014

Aprobado: 18 de noviembre de 2015

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

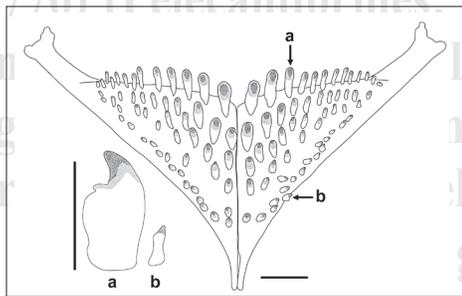
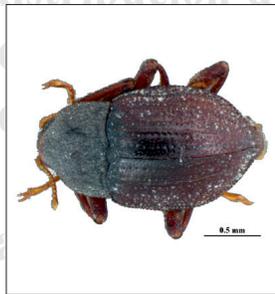
TABLA DE CONTENIDO / TABLE OF CONTENTS

Lista comentada de plantas vasculares del valle seco del río Patía, suroccidente de Colombia. Annotated list of vascular plants of a dry inter-Andean forest valley of the Patía River drainage in southwestern Colombia. <i>Bernardo R. Ramírez-Padilla, Diego J. Macías-Pinto y Giovanni Varona-Balcazar</i>	1
Riqueza genérica y distribución de Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. Generic richness and distribution of Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) in the Valle del Cauca Department of Colombia. <i>Marcela González-Córdoba, María del Carmen Zúñiga y Verónica Manzo</i>	51
Distribución inusual y potencial de la garrapata común del ganado, <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , en zonas tropicales de alta montaña de los Andes colombianos. Unusual and potential distribution of the common cattle tick, <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , in high mountain tropical zones of the Colombian Andes. <i>Luz A. Pulido-Herrera, Agustín Rudas-Ll., Jesús A. Betancourt, William. E. Grant y Sergio J. Vilchez</i>	75
<i>Aequidens superomaculatum</i> (Teleostei: Cichlidae) una nueva especie del alto Orinoco y Río Negro, Venezuela. <i>Aequidens superomaculatum</i> (Teleostei: Cichlidae) a new species from the upper Orinoco and Río Negro, Venezuela. <i>Jaime H. Hernández-Acevedo, Antonio Machado-Allison y Carlos A. Lasso</i>	96
Una nueva especie del género <i>Pristimantis</i> (Anura: Craugastoridae) del complejo de páramos Merchán-Iguaque (Boyacá, Colombia). A new species of the genus <i>Pristimantis</i> (Anura: Craugastoridae) from the Merchán-Iguaque paramos region (Boyacá, Colombia). <i>Andrés R. Acosta-Galvis</i>	107
Mamíferos del departamento de Córdoba, Colombia: historia y estado de conservación. Mammals of the Córdoba Department of Colombia: history and conservation status. <i>Javier Racero-Casarrubia, Jesús Ballesteros-Correa y Jairo Pérez-Torres</i>	128
Determinación de la fragmentación del bosque seco del arroyo Pechelín, Montes de María, Caribe, Colombia. Determination of the forest dry fragmentation of the Pechelín stream, Montes de María, Caribbean, Colombia. <i>Silvia Galván-Guevara, Gastón Ballut-Dajud y Jaime De La Ossa-V.</i>	149
Nota	
Registros del ibis pico de hoz, <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) en Colombia. Records for the Glossy Ibis, <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) in Colombia. <i>Juan S. León-Lleras y David R. Rodríguez-Villamil</i>	158
Guía para autores	162

BIOTA COLOMBIANA

ISSN 0124-5376

Volumen 16 • Número 2 • Julio - diciembre de 2015



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 Publindex (Categoría A2), Redalyc, Latindex, Biosis: Zoological Record, Ulrich's y Ebsco.

Biota Colombiana is indexed in Publindex (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

www.humboldt.org.co
biotacol@humboldt.org.co
www.sibcolombia.net

Comité Directivo / Steering Committee

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

Editor / Editor

Carlos A. Lasso	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
------------------	--

Traducción / Translation

Donlad 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
Donlad 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 Neif	Centro de Ecología Aplicada del Litoral, Argentina
Martha Patricia Ramírez	Universidad Industrial de Santander, Colombia
Monica Morais	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 - Invemar

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

Riqueza genérica y distribución de Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) en el departamento del Valle del Cauca, Colombia

Generic richness and distribution of Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) in the Valle del Cauca Department of Colombia

Marcela González-Córdoba, María del Carmen Zúñiga y Verónica Manzo

Resumen

Elmidae es una familia de coleópteros acuáticos frecuentes en corrientes de aguas limpias y de amplia utilización en estudios de bioindicación ambiental. Este trabajo se planteó con el fin de reconocer la riqueza de los géneros de Elmidae en el departamento del Valle del Cauca y recopilar la información de distribución a partir de datos de colecciones biológicas. Se revisaron 3305 individuos (larvas y adultos), depositados principalmente en el Museo de Entomología de la Universidad del Valle que corresponden a colectas entre 1991 y 2014 y representan 116 localidades, 19 municipios y 63 corrientes hídricas, pertenecientes a las cuencas de los ríos Anchicayá, Cauca, Dagua y San Juan y las regiones naturales Andina y Pacífica. Se documentaron 16 géneros: 11 de Elminae (*Austrolimnius*, *Cylloepus*, *Heterelmis*, *Huleechius*, *Macrelmis*, *Microcylloepus*, *Neoelmis*, *Notelmis*, *Onychelmis*, *Xenelmis* y *Stenhelmoides*, este último sin datos de colecciones locales) y cinco de Larainae (*Disersus*, *Hexanchorus*, *Phanocerus*, *Pharceonus* y *Pseudodisersus*), que se distribuyeron entre 110 y 2440 m s.n.m., pero con mayor riqueza genérica entre 1000 y 2000 m s.n.m. *Heterelmis* y *Macrelmis* fueron los géneros de mayor distribución y el río Guabas tuvo la mayor representatividad genérica. Se amplía el área de distribución para el Valle del Cauca de *Austrolimnius*, *Huleechius*, *Notelmis* y *Xenelmis*.

Palabras clave. Insectos acuáticos. Coleóptero. Elmidae. Colombia. Neotrópico.

Abstract

Elmidae is a family of aquatic beetles common in clean water streams and widely used in studies of environmental bioindication. This work was proposed in order to recognize the richness of the Elmidae genera in the department of Valle del Cauca and recopile information about its distribution since biological collection data. A total of 3305 specimens (larvae and adults) were examined, mainly stored in the Museum of Entomology at the University of Valle and associated with field work completed between 1991 and 2014. The samples were collected from 116 locations within 19 municipalities, and are representative of 63 streams, mainly belonging to the Anchicayá, Cauca, Dagua and San Juan rivers basin and the Andean and Pacific natural regions. A total of 16 genera were documented: eleven Elminae (*Austrolimnius*, *Cylloepus*, *Heterelmis*, *Huleechius*, *Macrelmis*, *Microcylloepus*, *Neoelmis*, *Notelmis*, *Onychelmis*, *Xenelmis* and *Stenhelmoides*, the last not found in local collection) and five Larainae (*Disersus*, *Hexanchorus*, *Phanocerus*, *Pharceonus* and *Pseudodisersus*). These genera were distributed from 110 to 2440 m a.s.l., with greater taxonomic representation between 1000 and 2000 m a.s.l. The two genera most widely distributed were *Macrelmis* and *Heterelmis*, while the river with the highest taxonomic representation was Guabas. The distribution area for *Austrolimnius*, *Huleechius*, *Notelmis* and *Xenelmis* was expanded to the Valle del Cauca region.

Key words: Aquatic insects. Coleoptera. Elmidae, Colombia, Neotropic.

Introducción

Los élmidos son escarabajos acuáticos de amplia distribución mundial. Las larvas y los adultos de la mayoría de las especies se encuentran en aguas corrientes bien oxigenadas y en gran variedad de microhábitats. Se alimentan de algas y detritos (Vannucchi *et al.* 2013), por lo que cumplen importantes funciones en las redes tróficas de los ecosistemas hídricos y son ampliamente utilizados en estudios de bioindicación ambiental por su baja tolerancia a la contaminación orgánica (von Ellenrieder 2007). Se reconocen dos subfamilias, Elminae y Larainae, actualmente cuestionadas porque no se dispone de un análisis filogenético que valide esta división (Costa *et al.* 1999). Se han descrito cerca de 146 géneros y 1330 especies en el mundo, representados por 120 géneros y alrededor de 1200 especies de Elminae y 26 géneros con alrededor de 130 especies de Larainae (Jäch y Balke 2008).

En el Neotrópico la familia es muy diversa, con 385 especies de 36 géneros en Elminae y 50 especies de 11 géneros en Larainae (Manzo 2013). Recientemente, Ottoboni-Segura *et al.* (2013) y Manzo (2013), documentaron un listado de las especies conocidas de Elmidae para esta región, las cuales representan el 32,2 % de los géneros y el 32,7 % de las especies citadas a nivel mundial. *Cylloepus* Erichson, 1847, *Neoelmis* Musgrave, 1935 y *Macrelmis* Motschulsky, 1869 son los géneros más diversos taxonómicamente, con más de 40 especies cada uno (Manzo 2013). Del total de géneros citados para el Neotrópico aún permanecen desconocidas las larvas del 43 % de ellos y únicamente se encuentran asociadas las larvas del 8 % de las especies registradas (Manzo 2013).

En Colombia el conocimiento de la diversidad, la ecología y la distribución de la familia es incipiente, aunque hay registros genéricos en varias regiones, provenientes de estudios de ecología, riqueza, distribución espacial y temporal, y principalmente a partir de evaluaciones de calidad ambiental del agua con base en macroinvertebrados bentónicos (p. ej. Roldán-Pérez 1988, Machado 1989, Ramos y Zúñiga 1997, Posada-García *et al.* 2000, Manjarrés-García y Manjarrés-Pinzón 2004, Caupaz-Flórez *et al.* 2006, Arias-Díaz *et al.* 2007, Montoya-Moreno

et al. 2007, Arango *et al.* 2008, Castellanos-Caicedo y Serrato 2008, Posada-García *et al.* 2008, García *et al.* 2009, Chará-Serna *et al.* 2010, 2012, Rodríguez-Barrios 2011, Aguirre-Pabón *et al.* 2012, Duque *et al.* 2012, González-Gómez *et al.* 2012, Meza-Salazar *et al.* 2012, Zúñiga *et al.* 2013, 2014). Estos estudios, en algunos casos, podrían requerir mayor rigor taxonómico para evitar errores por citas de géneros que no se encuentran en el Neotrópico (Sondermann 2013).

Varios registros a nivel específico corresponden a descripciones de taxones con localidad tipo en Colombia o hacen parte de antiguos inventarios de fauna acuática del Nuevo Mundo, todos ellos realizados por investigadores extranjeros (Sanderson 1953, Brown 1984, Spangler y Santiago 1987, Spangler y Santiago-Fragoso 1992, Manzo y Moya 2010, Passos *et al.* 2010, Maier 2013). Ottoboni-Segura *et al.* (2013) y Manzo (2013) registran 18 especies en 11 géneros de Elmidae para el país y recientemente González-Córdoba *et al.* (2015), aumentaron el inventario a 20 especies de 13 géneros, número que sin duda debe ser mayor debido a la extensión del territorio nacional y la variedad de ecosistemas que caracterizan sus regiones naturales.

No hay un inventario actualizado de escarabajos acuáticos del Valle del Cauca, pero Ramos y Zúñiga (1997), García *et al.* (2009) y Llano-Castillo (2012) hacen alusión a ellos en cuerpos de agua de diferente orden en la región; Chará-Serna *et al.* (2010) y Zúñiga *et al.* (2013) lo hacen para pequeñas quebradas en la zona andina del norte del departamento y González-Córdoba *et al.* (2014) presentaron previamente este trabajo, incluyendo dos géneros identificados erróneamente: *Austrelmis* Brown, 1984 y *Gyrelmis* Hinton, 1940, los cuales fueron rectificadas para esta publicación. Además, *Disersus chibcha* Spangler y Santiago, 1987 y *Stenhelmoides rufulus* (Hinton, 1934) están citados para Cisneros (Passos *et al.* 2010), localidad ubicada en la vertiente pacífica del municipio de Buenaventura. Con base en los trabajos indicados, el registro actual de la familia Elmidae para el Valle del Cauca está representado por trece géneros: *Cylloepus*, *Disersus* Sharp, 1882,

Heterelmis, *Hexacylloepus* Hinton, 1940, *Macrelmis*, *Microcyllloepus* Hinton, 1935, *Neoelmis*, *Onychelmis* Hinton, 1941, *Phanocerus* Sharp, 1882, *Pharceonus* Spangler y Santiago-Fragoso, 1992, *Pseudodisersus* Brown, 1981, *Stenhelmoides* Grouvelle, 1908 y *Stethelmis* Hinton, 1945.

El departamento del Valle del Cauca cuenta con un relieve diverso que incluye grandes montañas (cordilleras andinas Occidental y Central), valles y zonas de baja altitud en la región Pacífica, los cuales generan condiciones ecológicas muy diversas que se refleja en una fauna de coleópteros acuáticos igualmente diversa. Este trabajo se realizó con el fin de registrar la representatividad de los géneros de Elmidae y su distribución horizontal y altitudinal al interior del departamento, información que contribuirá al conocimiento de la familia en el territorio nacional.

Material y métodos

Área de estudio

El Valle del Cauca es un departamento localizado en el suroccidente colombiano, con cerca de 20130 km² de superficie que corresponde al 1,9 % del territorio nacional; alrededor del 38 % se ubica en la región del pacífico y el 62 % restante en la zona andina. Limita al norte con los departamentos de Chocó y Risaralda, al sur con el departamento de Cauca, al oriente con los departamentos de Quindío y Tolima y al occidente con el océano Pacífico. Está representado por 42 municipios y su relieve comprende varias unidades fisiográficas como la llanura del Pacífico, el valle del río Cauca y las cordilleras Occidental y Central. Presenta todos los pisos térmicos, desde el nivel del mar hasta los 4200 m s.n.m. en el páramo de Iraca (Cabrera y Hernández 2010).

Incluye dos grandes vertientes hidrográficas: la vertiente del Pacífico, en la cual confluyen los ríos Anchicayá, Cajambre, Dagua, Naya, Raposo y San Juan, y la vertiente del río Cauca que atraviesa de sur a norte el departamento y desemboca en el océano Atlántico a través del río Magdalena (Brazo de Loba),

del cual es su principal afluente. El departamento del Valle del Cauca hace parte de la cuenca alta del río Cauca, zona estratégica en el contexto nacional pues en ella se localizan centros urbanos de gran desarrollo y un sector importante de la industria manufactura del occidente del país. En esta cuenca confluyen los ríos que descienden por la vertiente oriental de la cordillera Occidental y por la vertiente occidental de la cordillera Central. En su recorrido, los ríos más importantes que fluyen por su margen derecha, donde el valle es más amplio son: Desbaratado, Amaime, Guadalajara, Tuluá, Bugalagrande y La Vieja. Sobre la margen izquierda, los tributarios más destacados son: Timba, Jamundí, Pance, Cali, Riofrío y Risaralda, entre otras corrientes (Igc1988).

El variado relieve del departamento y su riqueza hídrica y boscosa dan lugar a diferentes ecosistemas, tanto en la región montañosa como en los valles interandinos y en la llanura del Pacífico, ambientes que propician el desarrollo de una gran riqueza de coleópteros (no sólo de la familia Elmidae) y diferentes órdenes de la entomofauna acuática, cuya abundancia, frecuencia y distribución, son atributos ecológicos relevantes de esta comunidad en cuerpos de agua corriente de la región.

Revisión de material

El material de estudio se obtuvo principalmente de la colección de entomofauna acuática depositada en el Museo de Entomología de la Universidad del Valle, además de revisiones a las colecciones de macroinvertebrados acuáticos de la Fundación para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV), la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y Wildlife Conservation Society (WCS)-Programa Colombia. Se revisaron 3305 especímenes de Elmidae (1525 larvas y 1780 adultos), los cuales corresponden a muestreos entre 1991 y 2014 y representan 19 municipios, 116 localidades y 63 corrientes hídricas de bajo y mediano orden, pertenecientes a la cuenca alta del río Cauca y los ríos Dagua, Anchicayá y San Juan. El material fue identificado hasta género, utilizando las claves de Manzo (2005) y Archangelsky

et al. (2009); estas mismas publicaciones fueron consideradas para la nomenclatura utilizada en el texto. Adicional al material de colección revisado, también se incluyeron los registros bibliográficos que incluían especies, realizados por especialistas como son (Spangler y Perkins 1989, Spangler y Santiago 1987).

A partir de los datos de localidad y las coordenadas geográficas se realizaron mapas de representatividad geográfica mediante el software ARCGIS® versión 10.2.2 y se obtuvo un registro fotográfico de un espécimen adulto en seco y una larva sumergida en alcohol para cada género, utilizando un controlador de instrumentos Nikon DS-Ri1 U3 con una cámara de 12,7 megapíxeles acoplada a un estereoscopio Nikon SMZ-1500 con 11,2X de aumento.

Resultados y discusión

Elmidae tuvo representatividad entre 110 y 2440 m s.n.m. en 116 localidades de los municipios de Alcalá, Bolívar, Buenaventura, Bugalagrande, Cali, Cartago, Dagua, Calima - El Darién, El Cairo, El Cerrito, Ginebra, Jamundí, La Cumbre, Palmira, Riofrío, Trujillo, Tuluá, Ulloa y Yumbo, o bien en 63 corrientes hídricas, de las cuales 34 corresponden principalmente a cuerpos de agua de mediano orden (ríos Amaime, Anchicayá, Arroyohondo, Bitaco, Bugalagrande, Calamar, Cali, Calima, Cañaveralejo, Cauca, Claro, Dagua, Digua, El Cerrito, Escalerete, Felidia, Guabas, Jordán, La Cristalina, La Vieja, Meléndez, Palmira, Pance, Pepitas, Pescador, Pichindé, Pichindecito, Platanares, Riofrío, San Juan, Tuluá, Verde y Yumbo) y 29 a quebradas o pequeñas corrientes de bajo orden que alimentan cuencas de mayor tamaño, especialmente la del río Cauca en la vertiente del Caribe o las de los ríos Dagua y Anchicayá en la vertiente del Pacífico. Entre estas microcuencas se encuentran las quebradas Aguaclara, Katanga, El Danubio, La Brea, La Cristalina, La Delfina, La Machaca, La Soledad, La Vívora, Los Chorros, Pericos, Pinzacúa, Playa Larga y Sombrerillos. Se observaron vacíos de información principalmente en el suroccidente, donde no hay ningún registro de la familia ni material disponible para estudio (Figura 1).

En la parte central los registros son muy limitados, en la mayoría de casos restringidos a una sola localidad.

Se documentaron 16 géneros de Elmidae (Anexo 1), 11 de Elminae (*Austrolimnius* Carter y Zeck, 1929, *Cylloepus*, *Heterelmis*, *Huleechius* Brown, 1981, *Macrelmis*, *Microcylloepus*, *Neoelmis*, *Notelmis* Hinton, 1941, *Onychelmis*, *Stenhelmoides* y *Xenelmis* Hinton, 1936) y cinco de Larainae (*Disersus*, *Hexanchorus*, *Phanocerus*, *Pharceonus* y *Pseudodisersus*). *Heterelmis* (2026 individuos), *Cylloepus* (344 individuos) y *Macrelmis* (310 individuos) fueron los más frecuentes, presentaron la mayor cantidad de registros de localidad y amplias áreas de distribución geográfica (Figuras 2b, 2c y 2e) y altitudinal (110 a 2440 m s.n.m., Figura 3). Mientras que de *Xenelmis* sólo se encontró un individuo en el río Bugalagrande.

Tres morfoespecies en estado larval no fueron asociadas a género alguno (Figuras 4g-i), pero se presume que están relacionadas con los géneros *Notelmis*, *Onychelmis* y *Stenhelmoides*, debido a

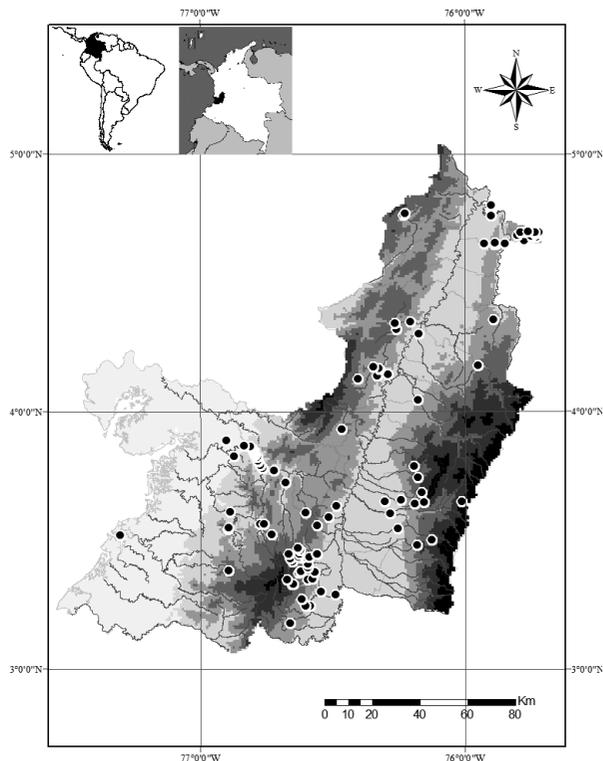


Figura 1. Distribución conocida de Elmidae en el Valle del Cauca.

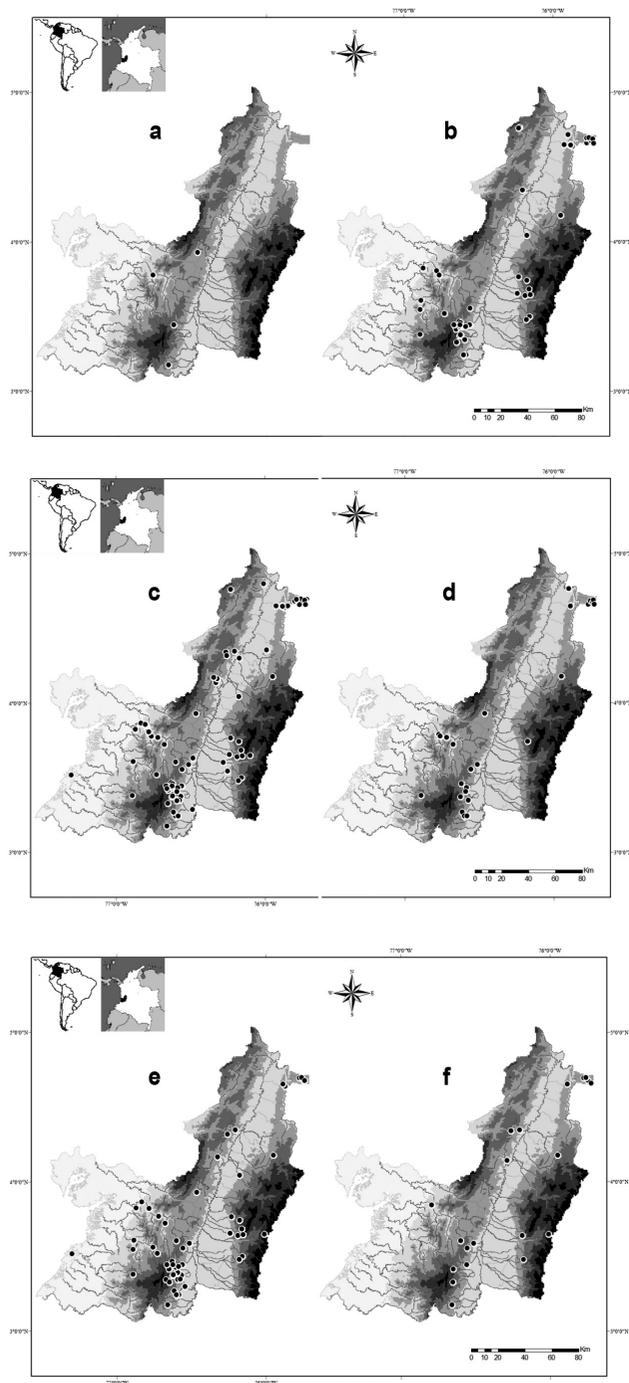


Figura 2. Distribución conocida en el departamento de Valle del Cauca de: a) *Austrolimnius*; b) *Cylloepus*; c) *Heterelmis*; d) *Huleechius*; e) *Macrelmis* y f) *Microcylloepus*.

la aparición conjunta del adulto y la larva en otras partes de Colombia. Este último género fue registrado para una sola localidad en el Valle del Cauca, en la cuenca baja del río Dagua (Cisneros) en la región Pacífica (Spangler y Perkins 1989), sin embargo no se encontraron ejemplares adultos en este estudio y se espera confirmar la asociación larval mediante técnicas moleculares (Figura 4i).

Cuatro géneros registrados anteriormente para el Valle del Cauca no se incluyen en esta publicación. A pesar de que *Austrelmis*, *Gyrelmis*, *Hexacylloepus* se encuentran en Colombia (datos sin publicar), no fueron encontrados en el Valle del Cauca y el material al que se hace alusión en los registros de Chará-Serna *et al.* (2010), Zúñiga *et al.* (2013) y González-Córdoba *et al.* (2014) fue identificado erróneamente y corresponde en realidad a *Cylloepus*, *Heterelmis* y *Cylloepus* respectivamente, lo cual se confirmó posterior a una nueva verificación del material involucrado, de ahí que se recomienda siempre la confirmación de las determinaciones taxonómicas con especialistas reconocidos. Por otro lado, no se tuvo acceso al material de *Stethelmis* registrado por Llano-Castillo (2012), sin embargo es posible que se trate también de un desacierto en el reconocimiento de algunos caracteres para su separación.

Los 16 taxones encontrados en el departamento, a nivel de género, superan el número correspondiente a lo registrado a nivel de especie para toda Colombia (13 géneros), probablemente por la falta de revisiones genéricas, disponibilidad de claves a nivel de especie y debido a que la caracterización de la entomofauna acuática en Colombia está centrada de manera predominante en el diagnóstico ambiental de la calidad de sus fuentes hídricas. Este enfoque exige baja resolución taxonómica y no permite explorar otros aspectos ecológicos o de índole espacial, condición generalizada para la entomofauna asociada a cuerpos de agua corriente de la región; esto aplica también para la mayoría de géneros registrados en el Valle del Cauca.

La mayoría de los géneros registrados en este estudio corresponden a géneros americanos principalmente neotropicales. Las muestras examinadas incluyen las

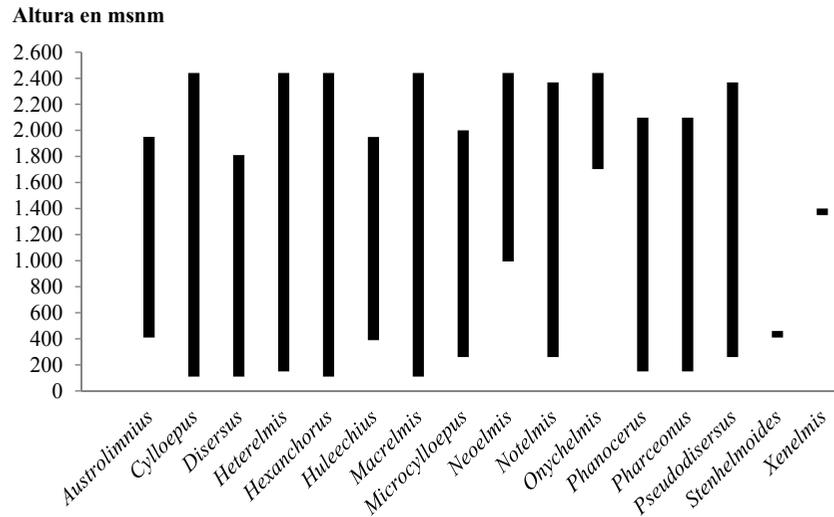


Figura 3. Áreas conocidas de distribución altitudinal de los géneros de Elmidae en el Valle del Cauca.

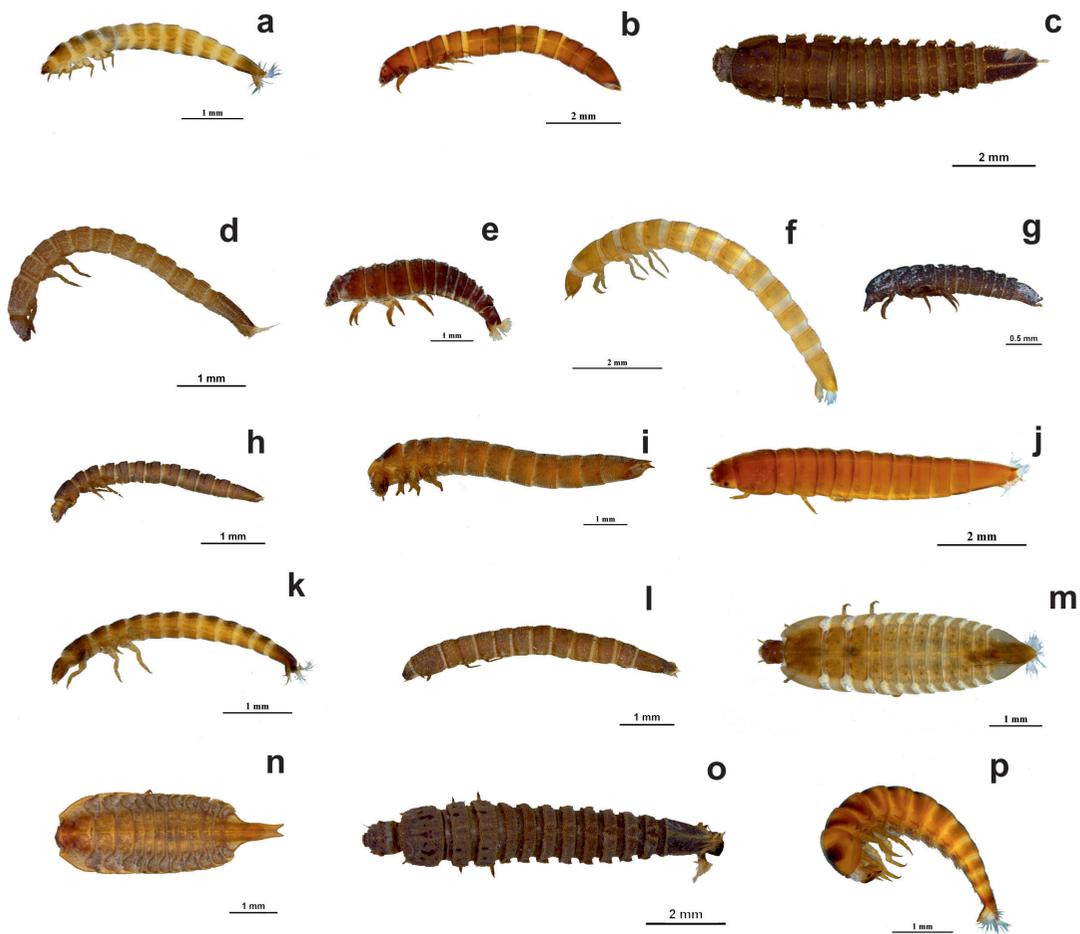


Figura 4. Hábito general de la larva de: a) *Austrolimnius*; b) *Cylloepus*; c) *Disersus*; d) *Heterelmis*; e) *Hexanchorus*; f) *Huleechius*; g) Larva 1 (posible *Onychelmis*); h) Larva 2 (posible *Notelmis*); i) Larva 3 (posible *Stenhelmoides*); j) *Macrelmis*; k) *Microcylloepus*; l) *Neoelmis*; m) *Phanocerus*; n) *Pharceonus*; o) *Pseudodisersus* y p) *Xenelmis*.

vertientes del Pacífico y del río Cauca, con múltiples cuerpos de agua corriente que las alimentan, en donde se recapitula una amplia riqueza de géneros para el departamento, que representa el 45,7 % y el 45,4 % de la riqueza de géneros registrada en el Neotrópico para las subfamilias Elminae y Larainae, respectivamente. Por otro lado, la falta de una resolución taxonómica avanzada en la identificación de las diferentes especies que conforman los géneros de Elmidae en Colombia no permite conocer su riqueza específica en la región, presumiendo que debe haber varias especies por registrar o describir.

En localidades ubicadas entre 0 y 900 m s.n.m. se encontraron 284 individuos (12 géneros); entre 900 y 1800 m s.n.m. 2657 individuos (15 géneros) y entre 1800 y 2500 m s.n.m. 361 individuos (14 géneros). En relación con las corrientes hídricas que poseen registros de Elmidae, el río Guabas, en la región andina central del departamento y tributario de la cuenca alta del río Cauca, presentó la mayor representatividad genérica (nueve géneros), seguida del río El Cerrito y Bugalagrande con ocho géneros. Sin embargo esta información no puede ser comparable entre cuencas debido a que se trabajó con especímenes de museo, en cuyo caso el esfuerzo de recolecta no es uniforme. Aun así, este trabajo establece una base de datos para cada cuerpo de agua de la cual se puede partir para futuros inventarios específicos en cada cuenca. En el Anexo 1 y a continuación se consigna información detallada para cada uno de los géneros citados.

Subfamilia Elminae

***Austrolimnius*.** Adultos con una depresión media longitudinal amplia en el pronoto y una o dos hileras de gránulos en la epipleura (zona ventral de los élitros) (Figuras 5a, Figura 8g-h). Larvas con una seta larga en el ápice del segmento antenal que sobrepasa el segundo segmento, con hileras longitudinales de gránulos dispersos en la superficie dorsal del tórax y el abdomen (Figura 4a).

Género de amplia distribución en el Neotrópico, se conoce en la mayoría de países, tanto de Centro (cinco) como de Suramérica (ocho), pero es más abundante y diverso en la región australiana. Se

han descrito 103 especies en el mundo, 21 de ellas conocidas en el Neotrópico (Manzo 2005, 2013, Jäch y Kodada 2010). En Colombia se registra el género, pero no a nivel específico, en los departamentos de Antioquia (Posada-García *et al.* 2000), Arauca, Caldas, Chocó, Santander, (SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26) Tolima (Universidad Católica de Oriente 2012) y Valle del Cauca (Llano-Castillo 2012). En el marco del presente estudio se encontró en cuatro localidades ubicadas en corrientes de ambas vertientes hidrográficas, entre 400 y 2000 m s.n.m. (cuencas de los ríos Cauca y Dagua) y principalmente en la región andina occidental. En esta zona mostró baja abundancia, pero amplia distribución horizontal y altitudinal (Figura 2a, Figura 3, Anexo 1).

***Cylloepus*.** Adultos con patas muy largas y fuertes uñas tarsales, en comparación con otros géneros y con una depresión media longitudinal en el pronoto (Figura 5b, Figura 8p). Larvas cilíndricas con integumento granulado y sutura pleural hasta la base del noveno segmento abdominal (Figura 4b).

Género americano de amplia distribución en el Neotrópico, con 57 especies descritas; únicamente dos de ellas se conocen en la región Neártica (Manzo 2013, Ottoboni-Segura *et al.* 2013, Sondermann 2013). Está registrado en la mayoría de países de Centro (cinco) y Suramérica (siete), incluida Colombia, pero en este país no se conoce a nivel específico (Manzo 2013, Ottoboni-Segura *et al.* 2013).

Es uno de los géneros con mayor área o amplitud en la distribución horizontal en Colombia, se registra en los departamentos de Antioquia (Roldán-Pérez 1988, Machado 1989, Posada-García *et al.* 2000, Arango *et al.* 2008, Posada-García *et al.* 2008), Arauca (SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26), Boyacá (Gil-Gómez 2014), Caldas (González-Gómez *et al.* 2012), Cauca (Mathuriau *et al.* 2008, Longo-Sánchez *et al.* 2010), Chocó (Mosquera-Murillo y Córdoba-Aragón 2015), Cundinamarca (Liévano-León 2014), Magdalena (Manjarrés-García y Manjarrés-Pinzón 2004, Rodríguez-Barrios 2011, Aguirre-Pabón *et al.* 2012, Granados-Martínez 2013), Norte de Santander (SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26),

Putumayo (Duque *et al.* 2012), Quindío (García-Alzate *et al.* 2010), Risaralda (Cardona *et al.* 2009), Santander (Figueroa y Reyes-Barajas 2005), Tolima (Caupaz-Flórez *et al.* 2006, Arias-Díaz *et al.* 2007) y Valle del Cauca (Ramos 1997, Ramos y Zúñiga 1997, Mosquera *et al.* 2000, Chará-Serna *et al.* 2012).

En el Valle del Cauca, igual que en el Neotrópico, es uno de los géneros de mayor distribución horizontal y altitudinal (110 a 2440 m s.n.m.) y se encuentra tanto en la vertiente del Pacífico (cuenca del río Dagua) como en la región natural andina, con predominio de la parte occidental (cuenca alta del río Cauca). Aunque el género era conocido para el departamento, en este trabajo se amplía su ámbito geográfico en

varias localidades de la región (Figura 2b, Figura 3, Anexo 1).

Heterelmis. Adultos con un par de carenas sublaterales en el pronoto, dos pares de carenas en los élitros (sexto y octavo intervalo) y una o dos depresiones transversales en el pronoto (Figuras 5d, Figura 8l). Larvas con ocho o diez hileras longitudinales de gránulos en los segmentos torácicos y abdominales (Figura 4d).

Género de distribución panamericana, con cuatro especies conocidas en la región neártica y 17 en la neotropical, 14 de ellas en Suramérica (Jäch y Kodada 2010, Manzo 2013, Ottoboni-Segura *et al.*

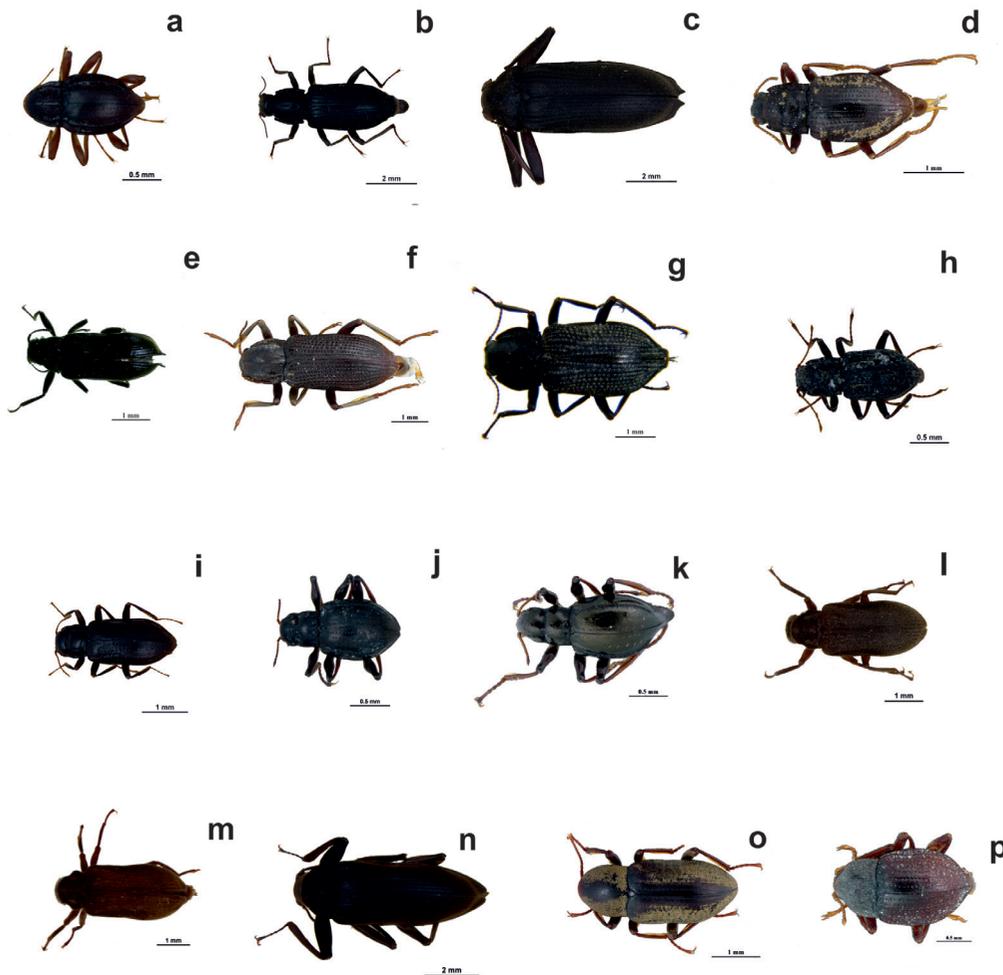


Figura 5. Hábito dorsal del adulto de: a) *Austrolimnius*; b) *Cylloepus*; c) *Disersus*; d) *Heterelmis*; e) *Hexanchorus*; f) *Huleechius*; g) *Macrelmis*; h) *Microcylloepus*; i) *Neoelmis*; j) *Notelmis*; k) *Onychelmis*; l) *Phanocerus*; m) *Pharceonus*; n) *Pseudodisersus*; o) *Stenhelmoides* y p) *Xenelmis*.

2013, Sondermann 2013). Es uno de los taxones más abundantes de la familia, distribuido tanto en Centro como en Suramérica, incluida Colombia, pero ninguno de los registros está a nivel específico en este país (Manzo 2013, Ottoboni-Segura *et al.* 2013, Sondermann 2013).

También es el género más frecuente y abundante del país, registrado en los departamentos de Antioquia (Roldán-Pérez 1988, Machado 1989, Posada-García *et al.* 2000, Arango *et al.* 2008, Posada-García *et al.* 2008), Arauca (Universidad de Antioquia, SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26), Boyacá (Gil-Gómez 2014), Caldas (González-Gómez *et al.* 2012, Meza-Salazar *et al.* 2012), Cauca (Mathuriau *et al.* 2008, Longo-Sánchez *et al.* 2009), Chocó (Mosquera-Murillo y Córdoba-Aragón 2015), Cundinamarca (Liévano-León y Ospina 2007, Liévano-León 2014), Magdalena (Manjarrés-García y Manjarrés-Pinzón 2004, Rodríguez-Barrios 2011, Aguirre-Pabón *et al.* 2012, Granados-Martínez 2013, Eyes-Escalante *et al.* 2012), Norte de Santander (Castellanos-Cacedo y Serrato 2008), Putumayo (Duque *et al.* 2012), Quindío (García-Alzate *et al.* 2010), Risaralda (Cardona *et al.* 2009), Santander (Figuroa y Reyes-Barajas 2005), Tolima (Caupaz-Flórez *et al.* 2006, Arias-Díaz *et al.* 2007) y Valle del Cauca (Ramos 1997, Ramos y Zúñiga 1997, Mosquera *et al.* 2000, García *et al.* 2009, Chará-Serna *et al.* 2010, 2012, Zúñiga *et al.* 2013).

Heterelmis exhibió la mayor cantidad de especímenes (2026), que representan el 61% de la abundancia total del material identificado en la familia para el Valle del Cauca. Su distribución fue amplia y se recolectó en 96 localidades ubicadas en las dos vertientes hidrográficas, en una franja altitudinal comprendida entre 150 y 2440 m s.n.m., con predominio de capturas en la cordillera Occidental (Figura 2c, Figura 3, Anexo 1). A pesar de ser un género muy representativo en cuerpos de agua dulce en Colombia y el Valle del Cauca, no se conoce ninguna especie, principalmente por la ausencia de revisiones taxonómicas a nivel nacional.

***Huleechius*.** Adultos similares en forma y tamaño a *Cylloepus*, pero sin la segunda vena anal, algunos con

un par de carenas en el esterno metatorácico (Figuras 5f). Larva subcilíndrica con tegumento granuloso y sutura pleural hasta el séptimo segmento abdominal (Figura 4f).

Género de distribución neotropical con dos especies descritas de México, ninguna de ellas conocida en Colombia (Manzo 2013, Ottoboni-Segura *et al.* 2013). En Colombia se encuentra citado en los departamentos de Antioquia, Arauca, Caldas (SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26), Cauca (Mathuriau *et al.* 2008), Santander (Universidad de Antioquia SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26), Tolima (Lozano-Bravo 2014) y se registra por primera vez en el Valle del Cauca, siendo un género bastante frecuente en estado larval. Se encontró tanto en la región andina como en la Pacífica, en las cordilleras Central y Occidental entre los 390 y los 2000 m s.n.m. (Figura 2, Figura 3, Anexo 1).

***Macrelmis*.** Adulto con una estría accesoria entre el primer y segundo intervalo elitral, cuerpo de lados paralelos ligeramente aplanado dorsoventralmente, con pronoto cuadrangular (Figuras 5g, Figura 8i). Larva con un diente romo entre el clipeo y la antena, cuerpo generalmente aplanado con sutura pleural hasta el séptimo segmento abdominal (Figura 4j).

Es uno de los géneros de mayor talla de la subfamilia Elminae (más de 5 mm). Género americano con 47 especies descritas, dos de ellas con material tipo recolectado en Colombia: *M. dentata* Motschulsky, 1859 y *M. coquereli* (Grouvelle, 1889), pero sin localidad definida (Brown 1984). En el Neotrópico, conjuntamente con *Stenhelmoides*, exhiben la más amplia distribución horizontal, conocidos en 14 y 15 países de Centro y Suramérica, respectivamente (Manzo 2013, Ottoboni-Segura *et al.* 2013). Adicionalmente, *Macrelmis* y *Neoelmis*, son los géneros con mayor riqueza de especies (43 y 49 respectivamente) (Jäch y Kodada 2010).

En Colombia es un género frecuente, aunque sus poblaciones, en general, están conformadas por pocos individuos. Se conoce en los departamentos de Antioquia (Roldán-Pérez 1988, Machado 1989, Posada-García *et al.* 2000, Montoya-Moreno

et al. 2007, Posada-García *et al.* 2008), Arauca (Universidad de Antioquia, SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26), Boyacá (Gil-Gómez 2014), Caldas (González-Gómez *et al.* 2012, Meza-Salazar *et al.* 2012), Cauca (Mathuriau *et al.* 2008, Longo-Sánchez *et al.* 2010), Chocó (Mosquera-Murillo y Córdoba-Aragón 2015), Cundinamarca (Liévano-León y Ospina 2007, Liévano-León 2014), Magdalena (Manjarrés-García y Manjarrés-Pinzón 2004, Aguirre-Pabón *et al.* 2012, Granados-Martínez 2013), Norte de Santander (Universidad de Católica de Oriente, SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26), Putumayo (Duque *et al.* 2012), Quindío (García-Alzate *et al.* 2010), Risaralda (Cardona *et al.* 2009), Santander (Figueroa y Reyes-Barajas 2005), Tolima (Caupaz-Flórez *et al.* 2006, Arias-Díaz *et al.* 2007) y Valle del Cauca (Ramos 1997, Ramos y Zúñiga 1997, Mosquera *et al.* 2000, Chará-Serna *et al.* 2010, Zúñiga *et al.* 2013).

En el Valle del Cauca es un género muy frecuente, se encontró principalmente en cuerpos de agua interandinos de la cordillera occidental, desde 110 hasta 2440 m s.n.m. Este trabajo amplía el rango de distribución horizontal en la región en varias localidades, la mayoría ubicadas en la cuenca alta del río Cauca y las cuencas de los ríos Calima y Dagua (Figura 2e, Figura 3, Anexo 1).

Microcylloepus. Adultos con un par de carenas sublaterales en el pronoto, tres pares de carenas en los élitros y una depresión media longitudinal en el pronoto, que finaliza anteriormente en dos depresiones oblicuas semejando una “Y” (Figura 5h). Larvas con suturas pleurales hasta el séptimo segmento abdominal y el integumento profusamente tuberculado sin formar hileras longitudinales (Figura 4k).

Género de distribución panamericana, con 29 especies descritas, ninguna de ellas registrada en Colombia. Para la región del Neártico sólo se conocen cuatro especies, mientras que el resto se encuentran distribuidas en el Neotrópico, en la mayor parte de países de Centro (cinco) y Suramérica (cinco) (Jäch y Kododa 2010, Manzo 2013).

En Colombia, el género está distribuido en los departamentos de Antioquia (Roldán-Pérez 1988, Machado 1989, Posada-García *et al.* 2000, Arango *et al.* 2008, Posada-García *et al.* 2008), Arauca (Longo-Sánchez *et al.* 2013), Caldas (González-Gómez *et al.* 2012), Cauca (Mathuriau *et al.* 2008, Zúñiga *et al.* 2014), Magdalena (Rodríguez-Barrios 2012, Granados-Martínez 2013), Meta (González-Córdoba *et al.* 2015), Nariño (Corponariño *et al.* 2014), Norte de Santander (Castellanos-Caicedo y Serrato 2008), Putumayo (Duque *et al.* 2012), Santander (Figueroa y Reyes-Barajas 2005), Tolima (Caupaz-Flórez *et al.* 2006, Arias-Díaz *et al.* 2007) y Valle del Cauca (Ramos 1997, Ramos y Zúñiga 1997, Mosquera *et al.* 2000, Chará-Serna *et al.* 2010, Zúñiga *et al.* 2013).

En el Valle del Cauca, el género se encontró en una franja altitudinal comprendida entre 260 y 2000 m s.n.m. y se cita principalmente en la región andina la cual incluye la ecorregión cafetera del norte del departamento, en la zona del Pacífico sólo se registró en una localidad y en este trabajo las poblaciones del género no fueron frecuentes y estuvieron conformadas por pocos individuos (Figura 2f, Figura 3, Anexo 1).

Neoelmis. Adultos con carenas sublaterales y una depresión transversa fuerte en la mitad anterior del pronoto, cuerpo de lados rectos y paralelos, ligeramente aplanado dorsoventralmente, pronoto rectangular un poco más largo que ancho (Figura 5i). Larvas sin dientes en la zona anterior de la cabeza, con suturas pleurales hasta el séptimo segmento abdominal (Figura 4l, Figura 8k).

Sólo una especie está citada para la región Neártica, mientras la mayor riqueza específica del género se encuentra en el Neotrópico, con 49 especies descritas de amplia distribución en catorce países de Centro y Suramérica, una de ellas, *N. abdominalis* Hinton 1939, registrada en Bogotá (Jäch y Kododa 2010, Manzo 2013, Manzo y Archangelsky 2012, Ottoboni-Segura *et al.* 2013).

En Colombia, el género está citado en los departamentos de Antioquia (Roldán-Pérez 1988, Machado 1989, Posada-García *et al.* 2000, Arango *et al.* 2008), Caldas

(González-Gómez *et al.* 2012, Meza-Salazar *et al.* 2012), Cauca (Zúñiga *et al.* 2014), Chocó (Universidad Católica de Oriente, SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26), Cundinamarca (Hinton 1939), Meta (González-Córdoba *et al.* 2015), Risaralda (Cardona *et al.* 2009), Santander (Universidad de Antioquia, SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26), Tolima (Arias-Díaz *et al.* 2007) y Valle del Cauca (Ramos 1997, Ramos y Zúñiga 1997, Mosquera *et al.* 2000, Zúñiga *et al.* 2013). En el Valle del Cauca, este trabajo expande su rango de distribución horizontal para varias localidades de la cuenca alta del río Cauca entre 1047 y 2440 m s.n.m. y estuvo asociado prioritariamente con la cordillera Central (Figura 3, Figura 6a, Anexo 1). No se recolectaron especímenes en tierras bajas de la vertiente del Pacífico.

Notelmis. Adultos de cuerpo globoso con una depresión media transversal en el pronoto una carena media longitudinal en la mitad basal que se bifurca al final, muy similares en aspecto a *Onychelmis* (Figura 5j, Figura 8n). Larva desconocida, podría estar asociado con la larva 2 (Figura 4h), pero se requiere confirmación.

Es un género neotropical con dos especies descritas en Ecuador y Panamá. En Colombia se registra en Antioquia (Posada-García *et al.* 2000) y Tolima (Caupaz-Flórez *et al.* 2006). En el Valle del Cauca se encontró por primera vez en ocho localidades tanto en la región andina como en el Pacífico, entre los 260 y 2400 m s.n.m. (Figura 3, Figura 6b, Anexo 1).

Onychelmis. Adultos globosos con pronoto esbelto y dos dientes bajo las uñas tarsales (Figura 5k, Figura 8j). Larva desconocida. Existen motivos para pensar que la larva 1 (Figura 4g) corresponde a *Onychelmis*, debido a su aparición en muestreos conjuntamente con el adulto, no obstante, se requiere la debida asociación bien sea con pruebas moleculares o con la cría de las larvas.

Es un género neotropical con sólo tres especies descritas, dos de ellas registradas en Colombia (*O. longicollis* y *O. whiteheadi*) (Spangler y Santiago 1991). Su distribución en Centro y Sur América es

restringida y, además de Colombia se conoce en Costa Rica, Ecuador, Panamá y Perú (Manzo 2013). En el país el género está citado en Antioquia (Posada-García *et al.* 2000, Spangler y Santiago 1991), Arauca (Universidad de Antioquia, SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26), Caldas (González-Gómez *et al.* 2012), Cundinamarca (Spangler y Santiago 1991), Magdalena (Rodríguez-Barrios 2011, Aguirre-Pabón *et al.* 2012), Tolima (Caupaz-Flórez *et al.* 2006) y Valle del Cauca (Ramos 1997, Ramos y Zúñiga 1997). Este trabajo aporta nuevos registros de distribución del género para el Valle del Cauca en cinco localidades de la región Andina y la cuenca media del río Calima (vertiente del Pacífico), en un rango de altura comprendido entre 1200 y 2440 m s.n.m. No hay citas para las zonas bajas de la región Pacífica (Figura 3, Figura 6c, Anexo 1).

Stenhelmoides. Adulto con tomento a nivel dorsal, sin carenas ni depresiones en el pronoto, élitros con hileras de gránulos que no forman carenas (Figura 5o, Figura 8f). Larva desconocida.

Es uno de los géneros neotropicales con mayor distribución geográfica, se encuentra desde el sur de México hasta Brasil (Spangler y Perkins 1989, Ottoboni-Segura *et al.* 2013), con registro en cinco países centroamericanos y ocho de Suramérica (Manzo 2013). En Colombia, se conoce una especie, *S. rufulus* en Antioquia, Cesar, Putumayo y Valle del Cauca (Spangler y Perkins 1989). En este departamento fue registrada por Spangler y Perkins (1989) en Cisneros, localidad ubicada en tierras bajas de la región del Pacífico (410 m s.n.m., Figura 3 y Figura 6d), pero no hay registros posteriores en el departamento ni se encontró material adicional en este estudio. No obstante, la larva 3 ha sido relacionada con el adulto de *Stenhelmoides* en otras partes de Colombia y fue recolectada también en Cisneros, Valle del Cauca (datos no publicados).

Xenelmi. Adultos muy pequeños sin carenas laterales en el pronoto y cuerpo muy convexo (Figura 5p). Larvas subtriangulares de color amarillo con manchas más oscuras, frecuentemente enroscadas (Figura 4p). Género neotropical con trece especies

descritas distribuidas en países de Centro (tres) y Suramérica (seis), ninguna de ellas registrada en Colombia (Manzo 2006a).

A nivel genérico se encuentra registrado en Antioquia (Universidad Católica de Oriente, SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26), Arauca (Longo-Sánchez *et al.* 2013), Caldas (González-Gómez *et al.* 2012), Cauca (Mathuriau *et al.* 2008), Meta (González-Córdoba *et al.* 2015) y Putumayo (Duque *et al.* 2012). En el Valle del Cauca se encontró en una sola localidad de la región Andina (cordillera central) en el río Bugalagrande a 950 m s.n.m. (Figura 3, Figura 6e, Anexo 1).

Subfamilia Larainae

Disersus. Adultos muy grandes (hasta 1cm) frecuentemente atraídos a trampas de luz, con integumento pubescente, fémures muy desarrollados y pronoto sin depresiones fuertes (Figura 5c, Figura 8e). Larvas de gran tamaño (hasta 15 mm), aplanadas a nivel ventral, convexa a nivel dorsal, con suturas pleurales hasta el sexto segmento abdominal y cuatro hileras dorsales de gránulos en los segmentos abdominales y en el pronoto (Figura 4c).

Es un género neotropical conocido en tres países centroamericanos y cuatro sudamericanos de la región Andina (Manzo 2013, Ottoboni-Segura *et al.* 2013). Cuenta con diez especies descritas, cinco de ellas registradas en Colombia, *D. cacicus* (Coquère, 1851); *D. chibcha* Spangler y Santiago-Fragoso, 1987; *D. inca* Spangler y Santiago, 1987; *D. pilitibia* Spangler y Santiago, 1987 y *D. saxicola* Spangler y Santiago, 1987 (Spangler y Santiago 1987, Monte y Mascagni 2013).

En Colombia, es un género muy frecuente, con amplia distribución horizontal y altitudinal, aunque las poblaciones no se caracterizan por tener un número significativo de individuos. Las trampas de luz son muy efectivas para la captura de gran cantidad de adultos. Se conoce en los departamentos de Antioquia (Spangler y Santiago 1987, Roldán-Pérez 1988, Machado 1989, Posada-García *et al.* 2000, Montoya-Moreno *et al.* 2007, Arango *et*

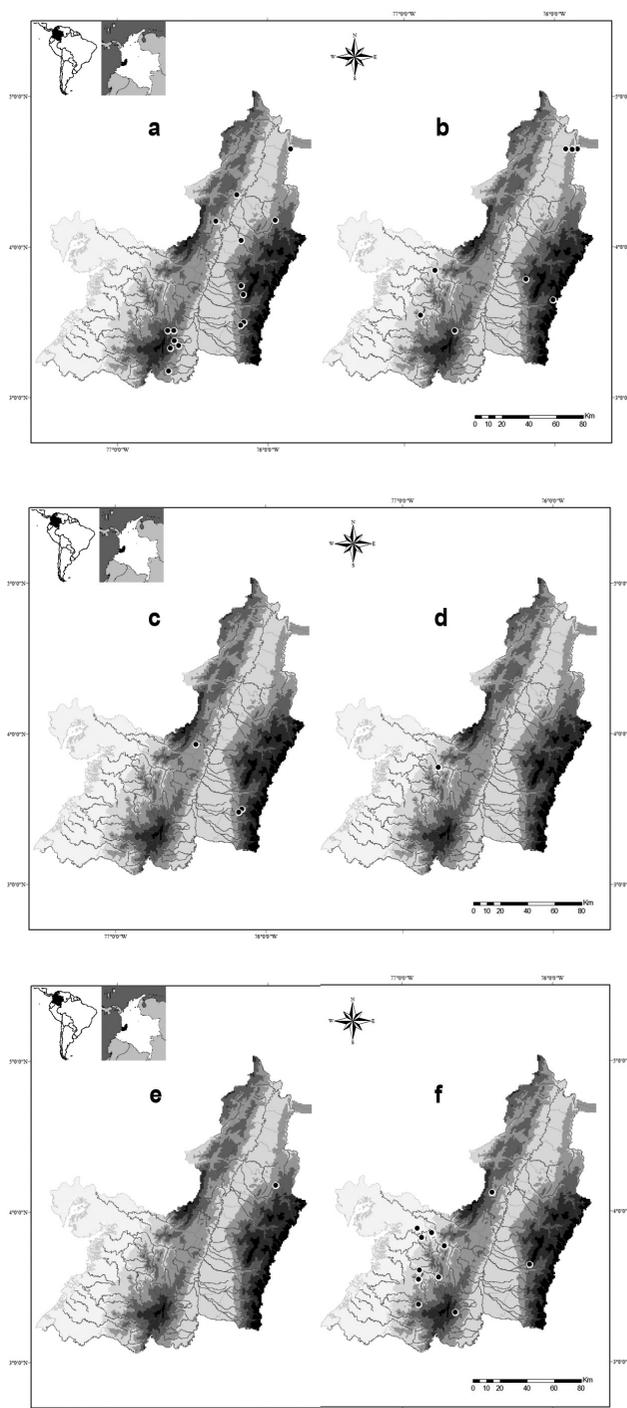


Figura 6. Distribución conocida en el departamento de Valle del Cauca de: a) *Neoelmis*; b) *Notelmis*; c) *Ornychelmis*; d) *Stenhelmoides*; e) *Xenelmis* y f) *Disersus*.

al. 2008), Caldas (González-Gómez *et al.* 2012), Cauca (Longo-Sánchez *et al.* 2009, Zúñiga *et al.* 2014), Chocó (Universidad Tecnológica del Chocó, SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26), Magdalena (Manjarrés-García y Manjarrés-Pinzón 2004, Rodríguez-Barrios 2011, Aguirre-Pabón *et al.* 2012), Meta (Spangler y Santiago 1987), Putumayo (Duque *et al.* 2012), Quindío (García-Alzate *et al.* 2010), Santander (Figuerola y Reyes-Barajas 2005), Tolima (Caupaz-Flórez *et al.* 2006) y Valle del Cauca (Spangler y Santiago 1987, Ramos 1997, Ramos y Zúñiga 1997, Mosquera *et al.* 2000, García *et al.* 2009). En el Valle del Cauca se amplió su rango de distribución en la región Andina y Pacífica (110 - 1810 m s.n.m.), pero con énfasis en tierras bajas de la llanura del Pacífico y las cuencas de los ríos Anchicayá y Dagua (Figura 3 y Figura 6f, Anexo 1).

Hexanchorus. Adultos pequeños (menos de 5 mm) con integumento pubescente y una fuerte depresión transversa en la parte anterior del pronoto (Figura 5e, Figura 8c). Larvas con forma cónica ligeramente aplanadas dorso-ventralmente, con sutura pleural hasta el octavo segmento abdominal y con dos tubérculos dorsales contiguos a la línea media en los segmentos abdominales (Figura 4e). Género de distribución neotropical conocido en 12 países de Centro y Suramérica, de las 20 especies descritas, sólo *H. cordillerae* (Guérin-Méneville, 1843) se encuentra registrada en Colombia (río Chipalo) (Spangler y Santiago-Fragoso 1992, Manzo 2013, Maier y Short 2014).

En el país se conoce en los departamentos de Antioquia (Posada-García *et al.* 2008), Arauca (Universidad de Antioquia, SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26), Boyacá (Gil-Gómez 2014), Caldas (Meza-Salazar *et al.* 2012), Chocó, Santander (SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26), Tolima (Caupaz-Flórez *et al.* 2006) y Valle del Cauca (Ramos 1997, Ramos y Zúñiga 1997, Mosquera *et al.* 2000, García *et al.* 2009). Para este departamento, se incluyen nuevos registros de distribución horizontal y altitudinal en localidades de colecta ubicadas en la región Andina y Pacífica (Cuenca baja del río Dagua) entre 110 y 2440 m s.n.m. (Figura 3, Figura 7a, Anexo 1).

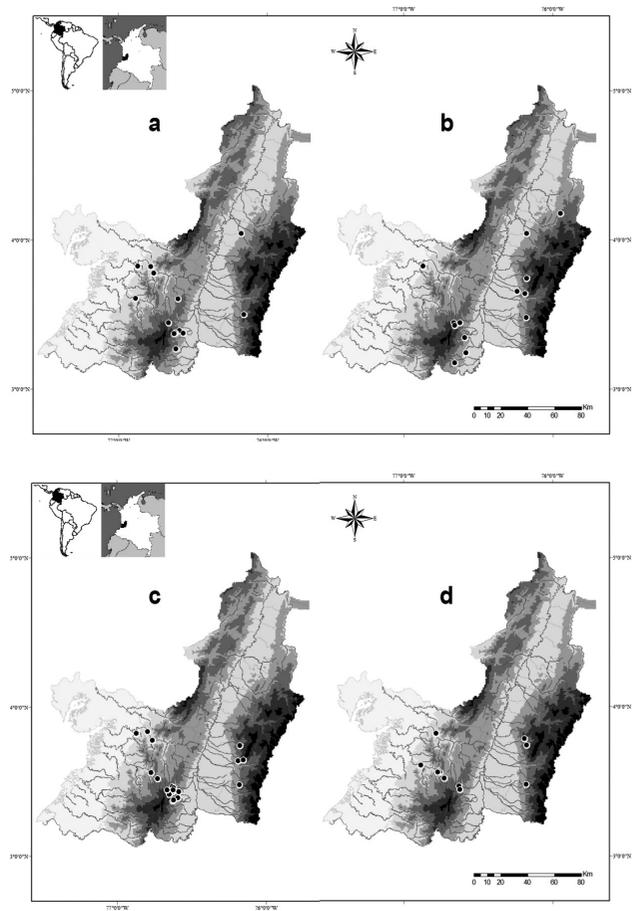


Figura 7. Distribución conocida en el departamento de Valle del Cauca de: a) *Hexanchorus*; b) *Phanocerus*; c) *Pharceonus* y d) *Pseudodisersus*.

Phanocerus. Adultos pequeños (menos de 4,5 mm) de integumento pubescente, con surcos laterales y sin depresión anterior en el pronoto (Figura 5l, Figura 8a). Larvas muy aplanadas dorso-ventralmente con proyecciones laterales en forma de hoz, último segmento abdominal triangular no muy proyectado, con ápice no emarginado (Figura 4m). Es un género americano con una especie descrita en la región Neártica y seis en el Neotrópico, en donde tiene mayor distribución en países de Centroamérica y las islas del Caribe (12). En Suramérica está citado para nueve países (Manzo 2013, Ottoboni-Segura *et al.* 2013, Sondermann 2013).

En Colombia se conoce la especie *P. bugini* Grouvelle, 1902, sin localidad definida (Ottoboni-

Segura *et al.* 2013), y el género se encuentra en Antioquia (Montoya-Moreno *et al.* 2007), Arauca (Universidad de Antioquia, SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26), Caldas (González-Gómez *et al.* 2012, Meza-Salazar *et al.* 2012), Cauca (Longo-Sánchez *et al.* 2009, Longo-Sánchez *et al.* 2010, Zúñiga *et al.* 2014), Chocó (Mosquera-Murillo y Córdoba-Aragón 2015), Cundinamarca (Liévano-León 2014), Magdalena (Manjarrés-García y Manjarrés-Pinzón 2004, Rodríguez-Barrios 2011, Aguirre-Pabón *et al.* 2012, Granados-Martínez 2013), Putumayo (Duque *et al.* 2012), Risaralda (Cardona *et al.* 2009), Santander (Figuroa y Reyes-Barajas 2005), Tolima (Caupaz-Flórez *et al.* 2006, Arias-Díaz *et al.* 2007) y el Valle del Cauca (Ramos 1997, Ramos y Zúñiga 1997, García *et al.* 2009). En este trabajo se expande la distribución del género para este último departamento con base en información de pocas localidades y corrientes hídricas, en una franja altitudinal comprendida entre 150 y 2098 m s.n.m. Estos registros se ubican en la región Andina, tanto central como occidental y en una pequeña corriente de bajo orden en la llanura del Pacífico (Figura 3, Figura 7b, Anexo 1).

Pharceonus. Adultos pequeños (menos de 4 mm) densamente pubescentes, presentan depresiones laterales longitudinales en el pronoto y no tienen depresión transversal anterior (Figura 5m, Figura 8b). Larvas aplanadas dorso-ventralmente con prolongaciones en forma de hoz en los segmentos torácicos y abdominales, último segmento abdominal proyectado y emarginado en el ápice (Figura 4n).

Género de distribución neotropical, conocido en Centroamérica (Panamá y Costa Rica) y cuatro países suramericanos de la región Andina (Manzo 2013, Sondermann 2013), Están descritas cuatro especies, una de ellas citada para Colombia (*P. volcanus* Spangler y Santiago-Fragoso, 1992) en el Valle del Cauca. En el sur occidente colombiano es un género muy frecuente en cuerpos de agua corriente, de igual manera en las recoletas con trampas de luz y se presume más especioso, pero no ha sido estudiado a nivel específico en el Valle del Cauca.

En Colombia se conoce en los departamentos de Antioquia, Caldas (Universidad Católica de Oriente, SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26), Risaralda (Cardona *et al.* 2009), Tolima (Universidad Católica de Oriente, SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26) y Valle del Cauca (Ramos 1997, Ramos y Zúñiga 1997, Mosquera *et al.* 2000), entre 150 y 2500 m s.n.m. Este trabajo aporta información sobre nuevos registros de distribución del género en varias localidades del Valle del Cauca (150 a 2098 m s.n.m.), ubicadas en la región andina (central y occidental) y Pacífica (Figura 3, Figura 7c, Anexo 1).

Pseudodisersus. Adultos medianos (alrededor de 7 mm) con integumento pubescente, presentan tubérculos pareados en el pronoto, cerca al mesoescutelo y en los extremos latero posteriores (Figura 5n, Figura 8d). Larvas de gran tamaño (15 mm) con carenas dorsales en tórax y abdomen, una a cada lado, a lo largo de la línea ecdisial (Figura 4o). Género de distribución neotropical, con una sola especie descrita [*Pseudodisersus goudotii* (Guérin-Méneville, 1843)], a partir de material tipo de Bogotá-Colombia. En Suramérica, además de Colombia, se conoce en Ecuador y en Centroamérica sólo está registrado en Panamá y Costa Rica.

En Colombia es de amplia distribución horizontal y se conoce de los departamentos de Antioquia (Posada-García *et al.* 2000, Arango *et al.* 2008), Arauca (Universidad de Antioquia, SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26), Boyacá (Gil-Gómez 2014), Caldas (González-Gómez *et al.* 2012), Casanare, Chocó (Universidad Católica de Oriente, SIB-Colombia: data.sibcolombia.net, 2016-01-26), Cundinamarca (Spangler y Santiago-Fragoso 1987), Magdalena (Rodríguez-Barrios 2011, Granados-Martínez 2013), Norte de Santander (Castellanos-Caicedo y Serrato 2008), Putumayo (Duque *et al.* 2012), Santander (Figuroa y Reyes-Barajas 2005), Tolima (Caupaz-Flórez *et al.* 2006, Arias-Díaz *et al.* 2007) y Valle del Cauca (Ramos 1997, Ramos y Zúñiga 1997, Mosquera *et al.* 2000). En este último departamento se recolectó en nueve localidades en la región Andina y Pacífica entre 260 y 2400 m s.n.m. (Figura 3, Figura 7d, Anexo 1).

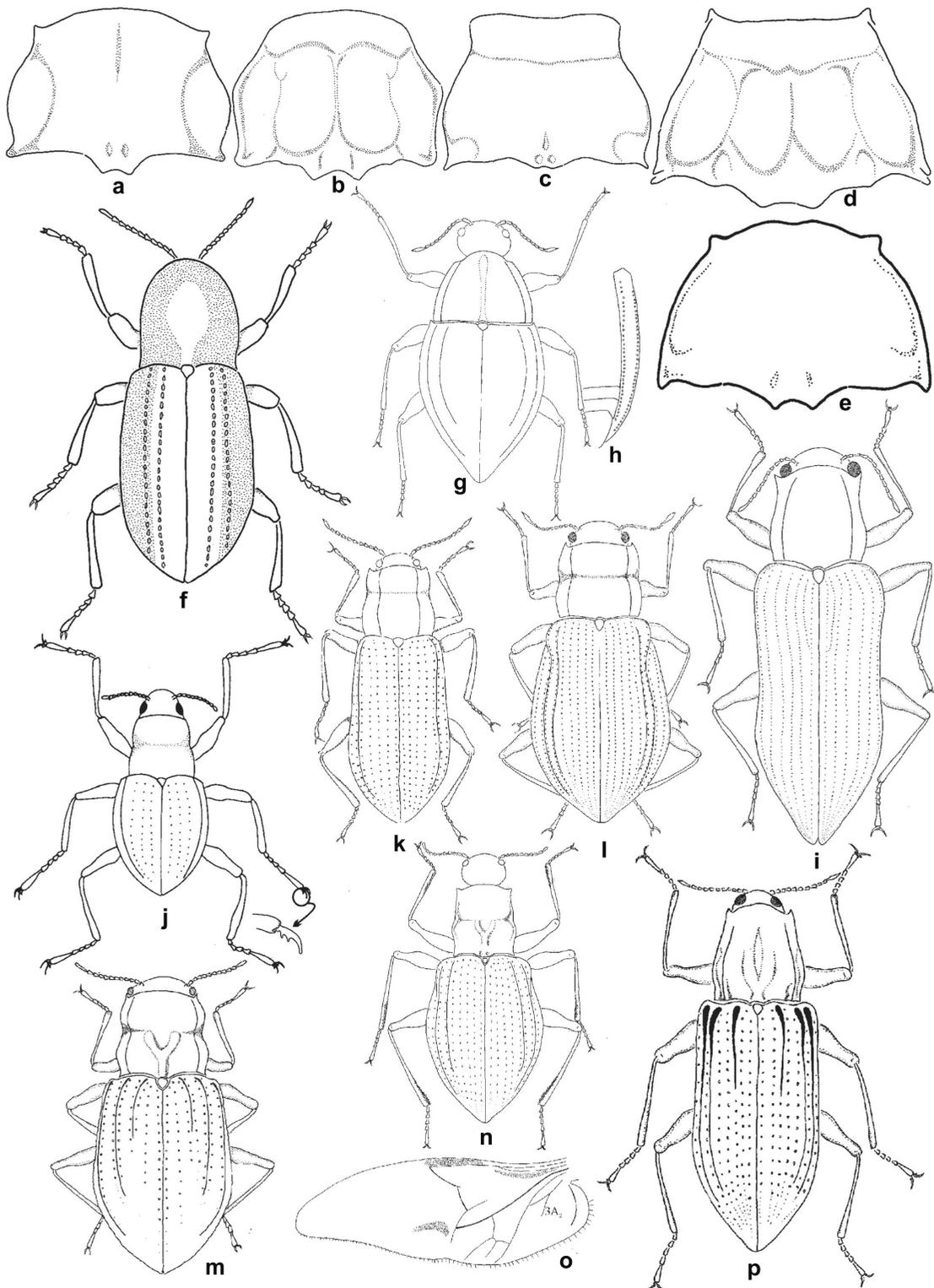


Figura 8. Estructuras en adultos de Elmidae. Larinae. Pronoto de: a) *Phanocerus*; b) *Pharceonus*; c) *Hexanchorus*; d) *Pseudodisersus* y e) *Disersus*. Elminae. Hábito dorsal de: f) *Stenhelmoides*; g-h) *Austrolimnius*; h) Epipleura de *Austrolimnius*. i) *Macrelmis*; j) *Onychelmis*; k) *Neoelmis*; l) *Heterelmis*; m) *Microcylloepus*; n) *Notelmis*, o) Ala membranosa de *Cylloepus* y p) *Cylloepus*.

Clave para la identificación de adultos de la familia Elmidae conocidos en el Valle del Cauca (modificada de Archangelsky *et al.* 2009 y Manzo y Archangelsky 2014).

1. Cuerpo densamente pubescente, sin tomento. Procoxas transversas y trocántin expuesto. Adultos solo ocasionalmente acuáticos, generalmente voladores..... (Subfamilia Larainae) 2
 - Cuerpo no o escasamente pubescente, con tomento. Procoxas globosas y trocántin no expuesto. Adultos acuáticos (Subfamilia Elminae) 6
2. Longitud menor a 5 mm 3
 - Longitud mayor a 5 mm 5
3. Pronoto sin surco transversal sobre el tercio apical, con depresiones sublaterales arqueadas (Figura 8a) *Phanocerus*
 - Pronoto con surco transversal sobre el tercio anterior (Figuras 8b y 8c), con o sin depresiones laterales arqueadas 4
4. Pronoto con depresiones arqueadas sublaterales, subbasales y medias y surco transversal (Figura 8b) *Pharceonus*
 - Pronoto sin depresiones arqueadas sublaterales; con surco transversal profundo sobre el tercio apical (Figura 8c)..... *Hexanchorus*
5. Pronoto con surco transversal sobre el tercio apical. Pronoto con dos tubérculos preescutelares basales y un tubérculo similar cerca de cada ángulo posterolateral, ángulo posterolateral de apariencia bidentada (Figura 8d)..... *Pseudodisersus*
 - Pronoto sin surco transversal sobre el tercio apical. Pronoto sin tubérculos (Figura 8e)..... *Disersus*
6. Quinto y séptimo intervalos elitales carenados, cuerpo oval de menos de 2,2cm, pronoto subtriangular sin depresiones (Figura 4p) *Xenelmis*
 - Quinto y séptimo intervalos elitales no carenados, tamaño variable, pronoto subrectangular, con o sin carenas y depresiones en el pronoto..... 7
7. Grandes áreas dorsales de cabeza, pronoto y élitros con tomento (Figura 8f), áreas ventrales del cuerpo con tomento. Pronoto sin carenas ni depresiones. Élitros sin carenas laterales, pueden presentar líneas de gránulos desde la base al ápice *Stenhelmoides*
 - Tomento sobre la parte ventral del cuerpo principalmente, si está presente en la superficie dorsal, sólo en pequeñas áreas. Pronoto generalmente con carenas y depresiones, algunas veces ausentes. Élitros con o sin carenas longitudinales 8
8. Epipleura con una o dos hileras longitudinales de gránulos (Figura 8h), élitros con carenas laterales prominentes sobre el quinto y séptimo intervalo (Figura 8g) *Austrolimnius*
 - Epipleura sin líneas longitudinales de gránulos, élitros con o sin carenas 9
9. Élitros con una corta estría accesoria entre la primera y segunda estrías (Figura 8i)..... *Macrelmis*
 - Élitros sin estría accesorias 10
10. Uñas tarsales con dos dientes (basal y subbasal) (Figura 8j)..... *Onychelmis*
 - Uñas tarsales sin dientes 11
11. Pronoto con una depresión transversa sobre los 2/5 anteriores (completa o no) raramente ausente; carenas laterales presentes. Sexto y/u octavo intervalo elitral carenado 12
 - Sin esta combinación de caracteres 13
12. Cuerpo subrectangular. Pronoto con una depresión transversal completa sobre los 2/5 anteriores, con carenas laterales (Figura 8k). Sexto intervalo elitral carenado. Tamaño generalmente pequeño *Neoelmis*

- Cuerpo subovalado (Figura 8l). Pronoto generalmente con una depresión transversal sobre los 2/5 anteriores que no llega a los márgenes laterales del pronoto, raramente ausente; carenas laterales presentes. Intervalos elitrales sexto y octavo carenados *Heterelmis*
- 13. Disco del pronoto con una depresión media longitudinal que lleva a cada lado de la parte superior una depresión oblicua formando una Y (Figuras 8m y 8n) 14
- Disco del pronoto no como arriba, depresiones longitudinales del disco del pronoto presentes 15
- 14. Pronoto con carenas laterales (Figura 8m); epipleuras raramente tomentosas *Microcylloepus*
- Pronoto sin carenas laterales; con una depresión transversal profunda y completa. (Figura 8n); epipleuras tomentosas *Notelmis*
- 15. Alas membranosas con la 3A₂ (Figura 8o). Gula tan ancha como el submentón y mentón. Tibia de los machos variable (Figura 8p) *Cylloepus*
- Alas membranosas sin la 3A₂. Gula distintivamente más angosta que el submentón y mentón. Tibias de los machos con caracteres sexuales secundarios marcados *Huleechius*

Conclusiones

El variado relieve del departamento Valle del Cauca promueve la riqueza de élmidos en sus cuerpos de agua corriente. Se actualiza el número de registro de géneros de la familia Elmidae para esta región en 16 taxones, los cuales corresponden: 11 a la subfamilia Elminae (*Austrolimnius*, *Cylloepus*, *Heterelmis*, *Huleechius*, *Macrelmis*, *Microcylloepus*, *Neoelmis*, *Notelmis*, *Onychelmis*, *Stenhelmoides* y *Xenelmis*) y cinco a Larainae (*Disersus*, *Hexanchorus*, *Phanocerus*, *Pharceonus* y *Pseudodisersus*), distribuidos entre 110 y 2240 m s.n.m. en las vertientes hidrográficas del Pacífico y el Caribe, con

énfasis en la cuenca alta del río Cauca y en la franja comprendida entre 1000 y 2000 m s.n.m..

Los géneros de mayor distribución geográfica corresponden a *Heterelmis* y *Macrelmis*, mientras que *Stenhelmoides* y *Xenelmis* estuvieron restringidos a una sola localidad en el río Cisneros (zonas bajas de la región Pacífica) y en el río Bugalagrande (Cordillera central), respectivamente. Por otro lado, los géneros *Huleechius*, *Notelmis* y *Xenelmis* constituyen nuevos registros de distribución para el departamento del Valle del Cauca y el suroccidente del país.

La cuenca con el mayor número de registros corresponde a la parte alta del río Cauca, seguida de la del río Dagua y el Anchicayá en la región del Pacífico. Siendo el río Guabas el más representativo en cuanto a riqueza de géneros.

Hay vacíos de información especialmente en la zona suroccidental del departamento y en la región central los registros para algunos de los géneros encontrados se limitan a una sola localidad. Por tal razón, se sugiere incrementar los esfuerzos de colecta para estas zonas con el fin de aumentar el conocimiento de la riqueza de la familia Elmidae en la región.

Agradecimientos

A la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Valle y al Patrimonio Autónomo Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, “Francisco José de Caldas” - Colciencias, por el apoyo financiero dado a M. González a través del Programa Jóvenes Investigadores e Innovadores “Virginia Gutiérrez de Pineda (Convocatoria 566-2012). A las siguientes instituciones de la Universidad del Valle: Museo de Entomología (MUSENUV), Laboratorio de Investigaciones Entomológicas y Laboratorio de Imágenes, por el soporte logístico dado al proyecto y por el registro fotográfico, de igual manera que al Profesor Ranulfo González y Felipe Ortega. A la Fundación Centro para la Investigación en Sistemas sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV),

en especial a Julián Chará y Lina P. Giraldo a la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC (Luisa Baena y Carmen Eugenia Mondragón) y a la Sociedad para la conservación de la vida salvaje WCS (William Cardona) por facilitar parte del material revisado. A todas aquellas personas que dieron apoyo en diferentes etapas del proyecto y actividades de laboratorio, y a los revisores que mejoraron el manuscrito con sus oportunas sugerencias.

Bibliografía

- Aguirre-Pabón, J., J. Rodríguez-Barríos y R. Ospina-Torres. 2012. Deriva de macroinvertebrados acuáticos en dos sitios con diferente grado de perturbación, río Gaira, Santa Marta (Colombia). *Revista del Instituto de Investigaciones Tropicales* 7: 9-19.
- Arango, M. C., L. F. Álvarez-Arango, G. A. Arango, O. E. Torres y A. de J. Monsalve. 2008. Calidad del agua de las quebradas La Cristalina y La Risaralda, San Luis, Antioquia. *Revista de la Escuela de Ingeniería de Antioquia* (9): 121-141.
- Arias-Díaz, D. M., G. Reinoso-Flórez, G. Guevara-Cardona y F. A. Villa-Navarro. 2007. Distribución espacial y temporal de los coleópteros acuáticos en la cuenca del río Coello (Tolima, Colombia). *Caldasia* 29 (1): 177-194.
- Archangelsky, M., V. Manzo, M. C. Michat y P. L. M. Torres. 2009. Capítulo 14. Coleoptera. Pp: 411-468. En: Domínguez, E. y H. R. Fernández (Eds.). *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y biología*. Fundación Miguel Lillo, San Miguel de Tucumán, Argentina.
- Bolívar, W., J. Echeverri, M. Reyes, N. Gómez, M. I. Salazar, L. A. Muñoz, E. Velasco, L. S. Castillo, M. P. Quiceno, R. García, A. M. Pfaffner, A. Giraldo y S.L. Ruiz. 2004. Plan de acción en biodiversidad del Valle del Cauca: propuesta técnica. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IavH), Bogotá, D. C., Colombia. 166 pp.
- Brown, H. P. 1981. *Huleechius*, a new genus of riffle beetles from Mexico and Arizona (Coleoptera, Dryopoidea, Elmidae). *Pan-Pacific Entomologist* 57 (1): 228-244.
- Brown, H. P. 1984. Neotropical Dryopoids, III. Major Nomenclatural Changes Affecting *Elsianus* Sharp and *Macrelmis* Motschulsky, with checklists of species (Coleoptera: Elmidae: Elminae). *The Coleopterists Bulletin* 38 (2): 121-129.
- Cabrera, L. y S. Hernández. 2010. Estudios de páramos en Colombia. Congreso de la República de Colombia, Unidad de Asistencia Técnica Legislativa. Bogotá, D.C., Colombia. 57 pp.
- Cardona, W., C. Cultid, M. del C. Zúñiga, J. Chará, A.M. Chará-Serna y L. P. Giraldo. 2009. Diversidad de géneros de Ephemeroptera, Coleoptera y Trichoptera en la cuenca media-alta del río Otún (Risaralda, Colombia). En: Resúmenes XXXVI Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. Medellín. 116 pp.
- Carter, H.J. y A. Zeck. 1929. A monograph of the Australian Dryopidae. Order Coleoptera. *Australian Journal of Zoology* 6: 50-72.
- Castellanos-Caicedo, P. y C. Serrato. 2008. Diversidad de macroinvertebrados acuáticos en un nacimiento de río en el Páramo de Santurbán, Norte de Santander. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Biológicas* 32: 79-86.
- Caupas-Flórez, F. J., G. Reinoso-Flórez, G. Guevara-Cardona y F. A. Villa-Navarro. 2006. Diversidad y distribución de la familia Elmidae (Insecta: Coleoptera) en la cuenca del río Prado (Tolima, Colombia). *Asociación Colombiana de Limnología Neolimnos* 1: 106-116.
- Chará-Serna, A. M., J. D. Chará, M. del C. Zúñiga, G. X. Pedraza y L. P. Giraldo. 2010. Clasificación trófica de insectos acuáticos en ocho quebradas protegidas de la ecorregión cafetera colombiana. *Universitas Scientiarum* 15 (1): 27-36.
- Chará-Serna, A. M., J. D. Chará, M. del C. Zúñiga, R. G. Pearson y L. Boyero. 2012. Diets of leaf litter-associated invertebrates in three tropical streams. *Annales de Limnologie* 48: 139-144.
- Coquèrel, J.C. 1851. Monographie du genre *Potamophilus*. *Revue et Magasin de Zoologie* 2 (3): 591-603.
- Corporación Autónoma Regional de Nariño - Corponariño, Secretaría de Gestión y saneamiento Ambiental - Alcaldía de Pasto y Universidad de Nariño. 2014. Plan de ordenamiento y manejo de la microcuenca Barbero, cuenca alta del río Pasto, municipio de Pasto. Pasto, Colombia. 88 pp.
- Costa, C., S. A. Vanin y S. Ide. 1999. Systematics and bionomics of Cneoglossidae with a cladistic analysis of Byrrhoidea sensu Lawrence & Newton (1995) (Coleoptera, Elateriformia). *Arquivos de Zoologia, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo* 35 (3): 231-300.
- Dos Santos, D. A., C. Molineri, M. C. Reynaga y C. Basualdo. 2011. Which index is the best to assess stream health? *Ecological Indicators* 11: 582-589.
- Duque, S. R., N. N. Torres-Zambrano, F. Arteaga, D. Fajardo, A. Coral y M. Vallejo. 2012. Capítulo 8. Macroinvertebrados acuáticos asociados a las microcuencas. Pp: 91-108. En: Fajardo, D., L. G. Naranjo y I. Niño (Eds). Manejo integral de cuencas hidrográficas a través del uso de agroforestería sustentable en la Ama-

- zonía colombiana. Corpoamazonia y WWF Colombia, Santiago de Cali, Colombia.
- Ellenrieder, N. von. 2007. Composition and structure of aquatic insect assemblages of Yungas mountain cloud forest streams in NW Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 66 (3-4a): 57-76.
- Erichson, W. F. 1847. Conspectus Insectorum Coleopterorum, quae in Republica Peruana observata sunt. *Archiv für Naturgeschichte* 13: 67-185.
- Eyes-Escalante, M., J. Rodríguez-Barrios y L. C. Gutiérrez-Moreno. 2012. Descomposición de la hojarasca y su relación con los macroinvertebrados acuáticos del río Gaira (Santa Marta - Colombia). *Acta Biológica Colombiana* 17 (1): 77-91.
- Figueroa, J. P. y F. I. Reyes-Barajas. 2005. Caracterización de la entomofauna acuática y su relación con los parámetros físicos y químicos en Río Frío (Santander). Trabajo de grado. Universidad Industrial de Santander, Colombia.
- García, J., J. Cantera, M. del C. Zúñiga y Montoya. 2009. Estructura y diversidad de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos en la cuenca baja del río Dagua (andén pacífico vallecaucano - Colombia). *Revista de Ciencias, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle* 13: 25-48.
- García-Alzate, C. A., C. Román-Valencia, D. C. Taphorn y M. I. González. 2010. Physicochemical and biological characterization of the Roble river, Upper Cauca, western Colombia. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales N.S.* 12 (2): 1-12.
- Gil-Gómez, J. A. 2014. Determinación de la calidad del agua mediante variables físico químicas y la comunidad de macroinvertebrados como bioindicadores de calidad del agua en la cuenca del río Garagoa. Trabajo de Maestría, Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas, Universidad de Manizales, Colombia.
- González-Córdoba, M., M. del Carmen Zúñiga y N. Carrejo. 2014. Elmidae (Insecta: Coleoptera: Byrrhoidea) del departamento del Valle del Cauca, Colombia. Pp: 91. *En: Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN) (Ed.): 41° Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN), Santiago de Cali, Colombia, julio 15 al 18 de 2014.*
- González-Córdoba, M., M. del C. Zúñiga, N.N. Torres-Zambrano y V. Manzo. 2015. Primer registro de las especies *Neolimnius palpalis* Hinton y *Pilielmis apama* Hinton (Coleoptera: Elmidae: Elminae) para Colombia y la cuenca del río Orinoco. *Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle* 16 (1): 27-33.
- González-Gómez, S. M., Y. P. Ramírez, A.M. Meza-Salazar y L. Gomes-Dias. 2012. Diversidad de macroinvertebrados acuáticos y calidad de agua de quebradas abastecedoras del municipio de Manizales. *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural* 16 (2): 135-148.
- Granados-Martínez, C. E. 2013. Análisis de la dieta de los macroinvertebrados bentónicos en un gradiente altitudinal de la cuenca del río Gaira (Sierra Nevada de Santa Marta - Colombia). Trabajo de grado. Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, Venezuela.
- Grouvelle, M. A. 1889. Nouvelles espèces d'Helmidés. *Annales de la Société Entomologique de France* 8 (6): 393-410.
- Grouvelle, M. A. 1902. Supplément a la liste des Coléoptères de la Guadeloupe de MM. Fleutiaux et Sallé. *Annales de la Société Entomologique France* 71: 756-769.
- Grouvelle, M. A. 1908. Mission de M. F. Geay dans la Guyane (bassin du fleuve Carsevenne). Coléoptères: Helminthidae. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle* 4: 181-186.
- Guérin-Méneville, F. E. 1843. Insectes nouveaux, observés sur les plateaux des Cordillères et dans les vallées chaudes de la Nouvelle-Grenade. *Revue de Zoologie* 1: 12-22.
- Hinton, H. E. 1934. Miscellaneous studies in the Helminae (Dryopidae, Coleoptera). *Revista de Entomología* 4 (2): 192-201.
- Hinton, H. E. 1935. Notes on the Dryopoidea (Coleoptera). *Stylops* 4 (8): 169-179.
- Hinton, H. E. 1936. Descriptions of new genera and species of Dryopidae (Coleoptera). *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 85 (18): 415-434.
- Hinton, H. E. 1939. On some new and little known South American *Neoelmis* Musgrave (Coleoptera, Elmidae). *Entomologist's Monthly Magazine* 75: 228-234.
- Hinton, H. E. 1940a. A monograph of *Gyrelmis* gen. n. with a study of the variation of the internal anatomy (Coleoptera, Elmidae). *Transaction Royal Entomological Society of London* 90: 375-409.
- Hinton, H. E. 1940b. A monographic revision of the Mexican water beetles of the Family Elmidae. *Novitates Zoologicae* 42 (2): 217-396.
- Hinton, H. E. 1941. New genera and species of Elmidae (Coleoptera). *The Transactions of the Royal Entomological Society of London* 91 (3): 65-104.
- Hinton, H. E. 1945. *Stethelmis chilensis*, new genus and species of Elmidae from Chile (Coleoptera).

- Proceedings of the Royal Entomological Society of London* 14: 73-76.
- Igac. (Instituto Geográfico Agustín Codazzi). 1988. Suelos y Bosque de Colombia. Subdirección de Agrología. Bogotá, D.C., Colombia.
- Jäch, M. A. y M. Balke. 2008. Global diversity of water Beetles (Coleoptera) in freshwater. *Hydrobiologia* 595: 419-442.
- Jäch, M. y J. Kodada. 2010. Elmidae species listing. *En*: Hallan, J. (Ed.). Biology catalogue. Disponible en: <http://insects.tamu.edu/research/collection/hallan/test/Arthropoda/Insects/Coleoptera/Family/Coleoptera1.htm>
- Liévano-León, A. 2014. Calidad biológica de las aguas superficiales de la cuenca del Río Apulo. *Revista de Tecnología, Universidad El Bosque* 12 (2): 60-71.
- Liévano-León, A. y R. Ospina. 2007. Guía ilustrada de los macroinvertebrados acuáticos del río Bahamón. Primera edición. Universidad El Bosque e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., Colombia. 130 pp.
- Llano-Castillo, C. 2012. Respuesta de los macroinvertebrados bentónicos a las condiciones de calidad de agua en el tramo medio-alto del Río Felidia, cuenca del Río Cali, Valle del Cauca-Colombia. Trabajo de grado. Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali, Colombia.
- Longo-Sánchez, M. C., A. M. Gómez-Aguirre, J. F. Blanco y H. Zamora-González. 2009. Cambios multianuales y espaciales de la composición y estructura del ensamblaje de insectos acuáticos en las quebradas perennes de la isla Gorgona, Colombia. *Actualidades Biológicas* 31: 141-160.
- Longo-Sánchez, M. C., C. Pérez, M. Medina, L.C. Forero y J. J. Ramírez-R. 2013. 10. Contribución al conocimiento de los macroinvertebrados acuáticos de un morichal del piedemonte andino orinoquense colombiano. Pp: 181-194. *En*: Lasso, C. A., A. Rial y V. González-B. (Eds.). Morichales y cananguales de la Orinoquia y Amazonia: Colombia-Venezuela. Parte I. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IavH), Bogotá, D.C., Colombia.
- Longo-Sánchez, M. C., H. Zamora-González, C. Guisande-G. y J. J. Ramírez-R. 2010. Dinámica de la comunidad de macroinvertebrados en la quebrada Potrerillos (Colombia): Respuesta a los cambios estacionales de caudal. *Limnetica* 29 (2): 195-210.
- Lozano-Bravo, J. L. 2014. Estudio de la distribución espacial de coleópteros acuáticos en la cuenca del río Alvarado (Tolima, Colombia). Trabajo de grado. Universidad de Tolima, Ibagué.
- Machado, T.A. 1989. Distribución ecológica e identificación de los coleópteros acuáticos en diferentes pisos altitudinales del departamento de Antioquia. Informe Final. Universidad de Antioquia (Departamento de Biología), Colciencias, Medellín, Colombia.
- Maier, C. A. 2013. A revision of the Larainae (Coleoptera, Elmidae) of Venezuela, with description of nine new species. *ZooKeys* 329: 33-91.
- Maier, C. A. y A. E. Z. Short. 2014. *Hexanchorus bifurcatus* sp. nov., a new tepui riffle beetle (Coleoptera: Elmidae: Larainae) from Tafelberg, Suriname. *Zootaxa* 3895 (1): 137-143.
- Manjarrés-García, G. y G. Manjarrés-Pinzón. 2004. Contribución al conocimiento hidrobiológico de la parte baja de los ríos de la vertiente noroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Revista del Instituto de Investigaciones Tropicales* 1: 39-50.
- Manzo, V. 2005. Key to the South American genera of Elmidae (Insecta: Coleoptera) with distributional data. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 40: 201-208.
- Manzo, V. 2006a. A review of the American species of *Xenelmis* Hinton (Coleoptera: Elmidae), with a new species from Argentina. *Zootaxa* 1242: 53-68.
- Manzo, M. V. 2006b. Sistemática y biología de la familia Elmidae (Insecta: Coleoptera) en Argentina. Trabajo de tesis doctoral. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.
- Manzo, V. 2013. Los élmidos de la región Neotropical (Coleoptera: Byrrhoidea: Elmidae): diversidad y distribución. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 72 (3-4): 199-212.
- Manzo, V. y M. Archangelsky. 2012. Two new species of Elmidae (Coleoptera) from Argentina. *Zootaxa* 3478: 267-281.
- Manzo, V. y M. Archangelsky. 2014. Coleoptera: Elmidae. Pp: 33-46. *En*: Roig-Juñent, S., L. E. Claps y J. J. Morrone (Eds.). Biodiversidad de Artrópodos Argentinos. Volumen 3. Sociedad Entomológica Argentina Ediciones, Buenos Aires, Argentina.
- Manzo, V. y N. Moya. 2010. Description of the first South American species of *Neocylloepus* Brown (Coleoptera: Elmidae): *N. chaparensis* sp. nov. from Bolivia. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 45 (3): 129-138.
- Mathuriau, C., A. Thomas y E. Chauvet. 2008. Seasonal dynamics of benthic detritus and associated macroinvertebrate communities in a neotropical stream. *Fundamental and Applied Limnology Archiv für Hydrobiologie* 17 (1): 323-333.
- Meza-Salazar, A. M., J. Rubio-Marín, L. Gomes-Dias y J. M.-Walteros-Rodríguez. 2012. Calidad de agua y composición de macroinvertebrados acuáticos en la sub-cuenca alta del río Chinchiná. *Caldasia* 34 (2): 443-456.
- Montoya-Moreno, Y., Y. Acosta-García, E. Zuluaga-Zuluaga y A. García. 2007. Evaluación de la biodiversidad

- de insectos acuáticos y de calidad fisicoquímica y biológica del Río Negro (Antioquia-Colombia). *Revista Universidad Católica de Oriente* 23: 70-87.
- Mosquera, S., M. del C. Zúñiga y G. Guevara. 2000. Diversidad y distribución de coleopteros acuáticos y semiacuáticos con énfasis en la Familia Elmidae en el sur occidente colombiano. Resúmenes III Seminario Nacional de Limnología, Bogotá, D.C., Colombia.
- Mosquera-Murillo, Z. y K. E. Córdoba-Aragón. 2015. Caracterización de la entomofauna acuática en cuatro quebradas de la cuenca del río San Juan, Chocó, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 39 (150): 105-123.
- Motschulsky, V. 1859. Études Entomologiques. Pt. 8. II. Entomologie spéciale. *Insectes des Indes orientales, et de contrées analogues* 2: 25-118.
- Musgrave, P.N. 1935. Two new Elmidae from Puerto Rico with description of a new genus (Coleoptera). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 37 (2): 32-35.
- Ottoboni-Segura, M., M. I. S. Passos, A. A. Fonseca-Gessner, C.G. Froehlich. 2013. Elmidae Curtis, 1830 (Coleoptera, Polyphaga, Byrrhoidea) of the Neotropical region. *Zootaxa* 3731 (1): 1-57.
- Passos, M. I. S., A. S. Fernandes, N. Hamada y J. L. Nessimian. 2010. Insecta, Coleoptera, Elmidae, Amazon región. *Check List* 6 (4): 538-545.
- Posada-García, J. A., G. Roldán-Pérez y J. J. Ramírez. 2000. Caracterización fisicoquímica y biológica de la calidad de aguas de la cuenca de la quebrada Piedras Blancas, Antioquia, Colombia. *Revista de Biología Tropical* 48 (1): 59-70.
- Posada-García, J. A., G. Abril-Ramírez y L. N. Parra-Sánchez. 2008. Diversidad de los macroinvertebrados acuáticos del páramo de Frontino (Antioquia, Colombia). *Caldasia* 30 (2): 441-455.
- Ramos, Z. A. 1997. Coleópteros acuáticos y semiacuáticos: diversidad y distribución en algunos ríos del sur occidente colombiano. Tesis Programa Académico de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia. 78 pp.
- Ramos, Z. A. y M. del C. Zúñiga. 1997. Coleoptera (Insecta) en algunos ríos del suroccidente colombiano. En: Memorias III Seminario Nacional de Limnología, Popayán, Colombia.
- Rodríguez-Barríos, J. A. 2011. Descriptores funcionales en un sistema fluvial de montaña. Santa Marta, Colombia. Tesis doctoral Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C. 145 pp.
- Roldan-Pérez, G. 1988. Guía para el estudio de los Macroinvertebrados del departamento de Antioquia, Colombia. Fondo para la Protección del Medio Ambiente "José Celestino Mutis", Colciencias, Universidad Nacional de Colombia, Editorial Presencia Ltda., Bogotá, D. C. y Medellín, Colombia. 217 pp.
- Sanderson, M. W. 1953. New species and a new genus of New World Elmidae with supplemental key. *The Coleopterists Bulletin* 7 (5): 33-40.
- Sharp, D. 1882. Insecta, Coleoptera. Volume 1, Part 2. Pp: 1-144. En: Godman, F. D. y O. Salvin (Eds.). *Biologia Centrali-Americana*. R. H. Porter, Londres.
- Sondermann, W. 2013. Is the elm mid fauna of Colombia strongly marked by Nearctic elements? A remote analysis of genus names provided in 30 recently published benthic macroinvertebrate assessments (Coleoptera: Byrrhoidea: Elmidae). *Dugesiana* 20 (2): 251-260.
- Spangler, P. J. y P. D. Perkins. 1989. A revision of the Neotropical aquatic beetle genus *Stenhelmoides* (Coleoptera: Elmidae). *Smithsonian Contributions to Zoology* 479: 1-63.
- Spangler, P. J. y S. Santiago-Fragoso. 1987. A revision of the Neotropical Aquatic beetle genera *Disersus*, *Pseudodisersus*, and *Potamophilops* (Coleoptera: Elmidae). *Smithsonian Contributions to Zoology* 446: 1-40.
- Spangler, P. J. y S. Santiago-Fragoso. 1991. A new species and new records from Colombia of the water beetle genus *Onychelmis* Hinton (Coleoptera: Elmidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 93 (2): 495-498.
- Spangler, P. J. y S. Santiago-Fragoso. 1992. The aquatic beetle subfamily Larainae (Coleoptera: Elmidae) in Mexico, Central America and the West Indies. *Smithsonian Contributions to Zoology* 528: 1-74.
- Universidad Católica de Oriente. 2012. Proyecto hidroeléctrico del río Chilí. Complemento del estudio de impacto ambiental. Documento adjunto a la comunicación 12778 del 30 de agosto de 2012. Universidad Católica de Oriente, Medellín, Colombia. 285 pp.
- Vannucchi, P. E., M. J. López-Rodríguez, de Figueroa, J. M. T. y E. Gaino. 2013. Structure and dynamics of a benthic trophic web in a Mediterranean seasonal stream. *Journal of Limnology* 72 (3): 51.
- Zúñiga, M. del C., J. Chará, L. P. Giraldo, A. M. Chará-Serna y G. X. Pedraza. 2013. Composición de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en pequeñas quebradas de la región Andina colombiana, con énfasis en la entomofauna. *Dugesiana* 20 (2): 263-277.
- Zúñiga, M. del C., W. Cardona, C. Molineri, J. Mendivil, C. Cultid, A.M. Chará-Serna y A. Giraldo. 2014. Entomofauna acuática del Parque Nacional Natural Gorgona, Pacífico colombiano, con énfasis en Ephemeroptera y Plecoptera. *Revista de Biología Tropical* 62 (1): 221-241.

Anexo 1. Distribución conocida de géneros de Elmidae en el departamento del Valle del Cauca.

Género	Localidades	Municipios	Cuerpos de agua	Región Natural	Vertiente hidrográfica
<i>Austrolimnius</i>	4	Cali, Calima – El Darién, Dagua, Jamundí	Ríos: Calima, Claro, Pepitas. Quebrada Los Valencia.	Andina: Oc. Pacífica	Pacífico Caribe*
<i>Cylloepus</i>	50	Alcalá, Bolívar, Buenaventura, Bugalagrande, Cali, Cartago, Dagua, El Cairo, El Cerrito, Ginebra, Jamundí, Palmira, Pance, Tuluá, Ulloa, , Yumbo	Ríos: Amaime, Anchicayá, Arroyohondo, Bugalagrande, Cali, El Cerrito, Escalerete, Felidia, Guabas, Jordán, La Vieja, Meléndez, Pance, Pepitas, Pescador, Tuluá. Quebradas: Aguaclara, El Danubio, El Silencio, Los Lucios, Los Valencia, Playa Larga, Vallecillos.	Andina: Oc., C, Pacífica	Pacífico Caribe
<i>Disersus</i>	15	Buenaventura, Cali, Dagua, El Cerrito, Riofrío	Ríos: Anchicayá, El Cerrito, Escalerete, La Cristalina, Pance. Quebradas: El Danubio, Katanga, La Brea, La Cristalina, La Elsa, La Jiménez, La Machaca, Peñalisa.	Andina: Oc., C, Pacífica	Pacífico Caribe
<i>Heterelmis</i>	95	Alcalá, Bolívar, Buenaventura, Bugalagrande, Cali, Calima – Darién, Candelaria, Cartago, Dagua, El Cairo, El Cerrito, Ginebra, Jamundí, La Cumbre, Palmira, Riofrío, Tuluá, Ulloa, Yumbo	Ríos: Amaime, Anchicayá, Arroyohondo, Bitaco, Bugalagrande, Calamar, Cali, Calima, Cañaveralejo, Cauca, Claro, Dagua, Digua, El Cerrito, Escalerete, Felidia, Guabas, Jordán, La Vieja, Meléndez, Palmira, Pance, Pepitas, Pescador, Pichindecito, Platanares, Riofrío, San Juan, Tuluá, Verde, Yumbo. Quebradas: Aguaclara, El Danubio, El Cafetal, El Limón, El Silencio, Katanga, La Jiménez, La Nevera, La Soledad, La Víbora, Los Chorros, Los Lucios, Los Valencia, Mulaló, Peñalisa, Pinzacúa, Playa larga, San Antonio, Sombrerillos, Tesalia, Vallecillos, Villa Adriana 1.	Andina: Oc., C, Pacífica	Pacífico Caribe
<i>Hexanchorus</i>	14	Buenaventura, Cali, Dagua, Jamundí, La Cumbre, Palmira, Tuluá	Ríos: Amaime, Bitaco, El Cerrito, Escalerete, Jordán, Meléndez, Pepitas, Tuluá. Quebradas: El Danubio, La Delfina, Los Lucios.	Andina: Oc., C, Pacífica	Pacífico Caribe

Género	Localidades	Municipios	Cuerpos de agua	Región Natural	Vertiente hidrográfica
<i>Huleechius</i>	28	Alcalá, Buenaventura, Bugalagrande, Cali, Calima – El Darién, Candelaria, Cartago, Dagua, Ginebra, Jamundí, Ulloa, Yumbo	Ríos: Anchicayá, Arroyohondo, Bugalagrande, Cali, Calima, Cañaveralejo, Dagua, Felidia, Guabas, Jordán, La Vieja, Meléndez, Pepitas, Yumbo. Quebradas: El Silencio, La Jiménez, la Soledad, Sombrerillos.	Andina: Oc., C, Pacífica	Pacífico Caribe
<i>Macrelmis</i>	58	Alcalá, Bolívar, Buenaventura, Bugalagrande, Cali, Calima – Darién, Cartago, Dagua, El cerrito, Ginebra, Jamundí, La Cumbre, Palmira, Riofrío, Tuluá, Ulloa, Yumbo.	Ríos: Amaime, Anchicayá, Arroyohondo, Bitaco, Bugalagrande, Calamar, Cali, Calima, Claro, Dagua, Digua, El Cerrito, Escalerete, Guabas, Jordán, La Vieja, Meléndez, Pance, Pescador, Pichindé, Riofrío, San Juan, Tuluá, Yumbo. Quebradas: Aguaclara, El Danubio, El Silencio, La Delfina, La Elsa, La Jiménez, La Soledad, Los Lucios, San Antonio.	Andina: Oc., C, Pacífica	Pacífico Caribe
<i>Microcylloepus</i>	20	Alcalá, Bolívar, Buenaventura, Bugalagrande, Cali, Cartago, El Cerrito, Jamundí, La Cumbre, Palmira, Riofrío, Ulloa, Yumbo.	Ríos: Amaime, Bugalagrande, Claro, El Cerrito, Guabas, La Vieja, Meléndez, Pance, Pescador, Riofrío, Tuluá. Quebradas: Aguaclara, Los Lucios, Los Valencia.	Andina: Oc., C, Pacífica	Pacífico Caribe
<i>Neoelmis</i>	15	Bolívar, Bugalagrande, Cali, Cartago, El Cerrito, Ginebra, Jamundí, Palmira, Riofrío, Tuluá.	Ríos: Amaime, Bugalagrande, Claro, El Cerrito, Guabas, La Vieja, Meléndez, Pance, Pescador, Riofrío, Tuluá. Quebradas: Aguaclara, Los Lucios, Los Valencia.	Andina: Oc., C, Pacífica	Caribe
<i>Notelmis</i>	9	Buenaventura, Cali, Cartago, Ginebra.	Ríos: Anchicayá, Guabas, La Vieja. Quebradas: Los Lucios, Pericos, Tesalia.	Andina: Oc., C, Pacífica	Pacífico Caribe
<i>Onychelmis</i>	3	Calima – Darién, Palmira.	Ríos: Amaime, Calima. Quebrada Aguaclara.	Andina: Oc., C, Pacífica	Pacífico Caribe
<i>Phanocerus</i>	13	Buenaventura, Bugalagrande, Cali, El Cerrito, Ginebra, Jamundí, Palmira, Tuluá.	Ríos: Bugalagrande, Claro, El Cerrito, Escalerete, Guabas, Jordán, Pance, Pichindecito, Tuluá. Quebradas: Aguaclara, Katanga, Los Lucios, Los Valencia.	Andina: Oc., C, Pacífica	Pacífico Caribe

Género	Localidades	Municipios	Cuerpos de agua	Región Natural	Vertiente hidrográfica
<i>Pharceonus</i>	20	Buenaventura, Cali, El Cerrito, Dagua, Ginebra, Palmira.	Ríos: Cali, Digua, El Cerrito, Escalerete, Felidia, Guabas, Meléndez, Pepitas. Quebradas: Aguaclara, El Silencio, La Elsa, Los Lucios, Los Valencia, Peñalisa.	Andina: Oc., C, Pacífica	Pacífico Caribe
<i>Pseudodisersus</i>	10	Buenaventura, Cali, Dagua, El Cerrito, Ginebra, Palmira.	Ríos: Cali, Digua, El Cerrito, Guabas. Quebrada: El Danubio, La Delfina, La Elsa, Los Valencia, Aguaclara.	Andina: Oc., C, Pacífica	Pacífico Caribe
<i>Stenhelmoides</i>	1	Dagua	Río Dagua	Pacífica	Pacífico
<i>Xenelmis</i>	1	Bugalagrande	Río Bugalagrande	Andina: C	Caribe

C.: Central. Oc.: Occidental. *Cuenca alta del río Cauca

Marcela González-Córdoba
Grupo de Investigaciones Entomológicas,
Universidad del Valle
Cali, Colombia
margocologa5@gmail.com

María del Carmen Zúñiga
Grupo de Investigaciones Entomológicas,
Universidad del Valle
Cali, Colombia
maczúñiga@gmail.com

Verónica Manzo
Instituto de Biodiversidad Tropical,
Universidad Nacional de Tucumán
Tucumán, Argentina
vmanzo@csnat.unt.edu.ar

Riqueza genérica y distribución de Elmidae (Insecta: Coleoptera: Byrrhoidea) en el departamento del Valle del Cauca, Colombia

Citación del artículo. González-Córdoba, M., M. del C. Zúñiga y V. Manzo. 2015. Riqueza genérica y distribución de Elmidae (Insecta: Coleoptera: Byrrhoidea) en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana* 16 (2): 50-74.

Recibido: 22 de agosto de 2014
Aprobado: 1 de diciembre de 2015

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

Lista comentada de plantas vasculares del valle seco del río Patía, suroccidente de Colombia. Annotated list of vascular plants of a dry inter-Andean forest valley of the Patía River drainage in southwestern Colombia. <i>Bernardo R. Ramírez-Padilla, Diego J. Macías-Pinto y Giovanni Varona-Balcazar</i>	1
Riqueza genérica y distribución de Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. Generic richness and distribution of Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) in the Valle del Cauca Department of Colombia. <i>Marcela González-Córdoba, María del Carmen Zúñiga y Verónica Manzo</i>	51
Distribución inusual y potencial de la garrapata común del ganado, <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , en zonas tropicales de alta montaña de los Andes colombianos. Unusual and potential distribution of the common cattle tick, <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , in high mountain tropical zones of the Colombian Andes. <i>Luz A. Pulido-Herrera, Agustín Rudas-Ll., Jesús A. Betancourt, William. E. Grant y Sergio J. Vilchez</i>	75
<i>Aequidens superomaculatum</i> (Teleostei: Cichlidae) una nueva especie del alto Orinoco y Río Negro, Venezuela. <i>Aequidens superomaculatum</i> (Teleostei: Cichlidae) a new species from the upper Orinoco and Río Negro, Venezuela. <i>Jaime H. Hernández-Acevedo, Antonio Machado-Allison y Carlos A. Lasso</i>	96
Una nueva especie del género <i>Pristimantis</i> (Anura: Craugastoridae) del complejo de páramos Merchán-Iguaque (Boyacá, Colombia). A new species of the genus <i>Pristimantis</i> (Anura: Craugastoridae) from the Merchán-Iguaque paramos region (Boyacá, Colombia). <i>Andrés R. Acosta-Galvis</i>	107
Mamíferos del departamento de Córdoba, Colombia: historia y estado de conservación. Mammals of the Córdoba Department of Colombia: history and conservation status. <i>Javier Racero-Casarrubia, Jesús Ballesteros-Correa y Jairo Pérez-Torres</i>	128
Determinación de la fragmentación del bosque seco del arroyo Pechelín, Montes de María, Caribe, Colombia. Determination of the forest dry fragmentation of the Pechelín stream, Montes de María, Caribbean, Colombia. <i>Silvia Galván-Guevara, Gastón Ballut-Dajud y Jaime De La Ossa-V.</i>	149
Nota	
Registros del ibis pico de hoz, <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) en Colombia. Records for the Glossy Ibis, <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) in Colombia. <i>Juan S. León-Lleras y David R. Rodríguez-Villamil</i>	158
Guía para autores	162

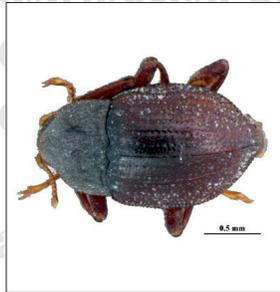
BIOTA COLOMBIANA

ISSN 0124-5376

Volumen 16 • Número 2 • Julio - diciembre de 2015

Lista comentada de plantas vasculares del valle seco del río Patía, suroccidente de Colombia - Riqueza genérica y distribución de Elmidae (Insecta: Coleoptera: Byrrhoidea)

Byrrhoidea
inusual y
microplus
superomacrus



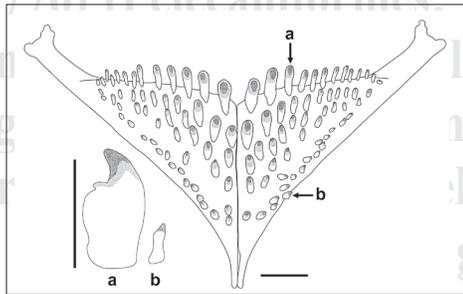
Distribución
Boophilu
os-Aequide
partes altas de l

ríos Orino
Craigastor
- Mamífero
conservación
Pechelín,
Plegadis f



Pristimantis (Anura: Craugastoridae), Colombia y estado de conservación del arroyo Pechelín, Boyacá, Colombia. Historia y estado de conservación - Determinación de la fragmentación del bosque seco del arroyo Pechelín, Boyacá, Colombia.

Lista comen
de Colom
Byrrhoide
inusual y
microplus
superomac



en Colombia
surocciden
: Coleopter
Distribució
Boophiil
os-Aequide
partes altas c
o *Pristimant*
que (Boyacá
historia y esta

los ríos O
(Anura: C
Colombia)



de conservación - Determinación de la fragmentación del bosque seco del arroyo Pechelín, Boyacá, Colombia.



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 Publindex (Categoría A2), Redalyc, Latindex, Biosis: Zoological Record, Ulrich's y Ebsco.

Biota Colombiana is indexed in Publindex (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

www.humboldt.org.co
biotacol@humboldt.org.co
www.sibcolombia.net

Comité Directivo / Steering Committee

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

Editor / Editor

Carlos A. Lasso	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
------------------	--

Traducción / Translation

Donlad 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
Donlad 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 Neif	Centro de Ecología Aplicada del Litoral, Argentina
Martha Patricia Ramírez	Universidad Industrial de Santander, Colombia
Monica Morais	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 - Invemar

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

Distribución inusual y potencial de la garrapata común del ganado, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, en zonas tropicales de alta montaña de los Andes colombianos

Unusual and potential distribution of the common cattle tick, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, in high mountain tropical zones of the Colombian Andes

Luz A. Pulido-Herrera, Agustín Rudas-Ll., Jesús A. Betancourt, William. E. Grant y Sergio J. Vilchez

Resumen

Se presentan las áreas potenciales de distribución de la garrapata común del ganado *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en el altiplano cundiboyacense, Colombia, mediante el uso de dos algoritmos de modelamiento de nicho ecológico (Maxent y árboles de clasificación). Los algoritmos fueron complementarios, con rendimientos óptimos y significativos, registrando valores de AUC (0.70 Maxent y 0.90 árboles de clasificación, y bajos valores de errores omisión (0,04 % Maxent y 4,6 % árboles de clasificación). El paisaje, junto con la presencia del hospedero, la altitud, la precipitación, la temperatura y la humedad del primer trimestre húmedo, fueron las variables más relevantes en el modelamiento. La región nororiental del altiplano presenta las áreas potencialmente óptimas para el establecimiento de esta especie.

Palabras clave. Modelos de distribución de especies. Ixodidae. Ectoparásitos. Altiplano cundiboyacense. Colombia.

Abstract

Potential areas of distribution of the common cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in the Altiplano Cundiboyacense are presented, using two algorithms of ecological niche modeling (Maxent and Classification Trees). The algorithms were complementary, with excellent and significant returns, registering AUC (0.70 and 0.90 Maxent Classification Trees), and low values of omission errors (0.00% and 4.6% Maxent Classification Trees). The landscape along with the presence of the host, altitude, precipitation, temperature and humidity of the first wet quarter, were the most important variables in modeling. The north-eastern region of the Altiplano has the best potential for the establishment of this species.

Key words. Species distribution models. Ixodidae. Ectoparasites. Altiplano cundiboyacense. Colombia.

Introducción

La garrapata común del ganado *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (en adelante *R. (B.) microplus*), es un importante ectoparásito hematófago de origen

asiático (Bowman y Nuttall 2008), que causa graves efectos sobre sus hospederos como el ganado bovino, reflejándose en patologías que generan morbilidad y

mortalidad (Cortés *et al.* 2010, Estrada-Peña *et al.* 2005). En Colombia, esta especie ha sido identificada como el único transmisor de patógenos como *Babesia bovis* y *Babesia bigemina* (Cortés-Vecino *et al.* 2010). La distribución geográfica de las especies de garrapatas y sus fluctuaciones anuales de abundancia están determinadas por el clima (Estrada-Peña 1999) así como por su entorno, la configuración del paisaje y los movimientos de sus hospederos (Teel *et al.* 1997). Estrada-Peña *et al.* (2001, 2005), sugieren que *R. (B.) microplus*, tiende a aumentar su distribución altitudinal, asociado al aumento de la temperatura en las últimas décadas.

Esta especie de origen indo-asiático ha sido registrada en regiones tropicales y subtropicales y se distribuye en América, desde el Norte de Argentina hasta México (excepto en Chile). Al parecer, el primer reporte de esta especie para Colombia fue realizado en 1923 en Barranquilla y Bucaramanga por Dunn (Cortés-Vecino *et al.* 2010). También ha sido registrada en altitudes desde el nivel del mar hasta los 2.000 m en los departamentos de Nariño, Caldas, Antioquia, Meta, Cundinamarca y Boyacá (Hernández *et al.* 1977, Arias *et al.* 1991, Betancourt *et al.* 1992).

Recientemente se registró *R. (B.) microplus* en el altiplano cundiboyacense entre los 2.500 y 2.800 m s.n.m. (Corpoica 2008 2011, Cortés-Vecino *et al.* 2010), lo cual llama la atención ya que constituye la propagación de esta especie en altitudes superiores a las cuales ha sido observada habitualmente en el país. Esta región presenta una economía basada en la ganadería de leche, la cual está constituida especialmente por individuos de la especie *Bos taurus*, de las razas Holstein, Normando o cruces entre ellas. Esta práctica pecuaria se ha asentado en los altiplanos del país y se ha visto afectada por introducciones accidentales de garrapatas debido a movilización de animales desde otras regiones y de fincas aledañas a la Sabana de Bogotá (Corpoica 2008). Debido a que esta introducción del parásito ha sido muy reciente, existe todavía un desconocimiento sobre su biología y comportamiento en esta región, lo cual podría repercutir en malas prácticas ganaderas reflejadas en

el incremento del uso y frecuencia de tratamientos químicos, ya observados por Ortiz (2004) y durante el desarrollo de este trabajo, que pudieran afectar la producción de leche, así como la economía de la cadena productiva del sector ganadero y la seguridad alimentaria.

A partir de la situación arriba mencionada, surgen inquietudes como si existe riesgo potencial de establecimiento de *R. (B.) microplus* en el altiplano cundiboyacense, de qué manera influyen las condiciones ambientales de la región en el establecimiento de esta especie y cuál es el papel de las actividades ganaderas en la introducción de *R. (B.) microplus* en la región. De allí se deriva el propósito de este estudio, que pretende identificar las áreas ambientalmente adecuadas para la garrapata común del ganado que representen los procesos ecológicos involucrados en su introducción y establecimiento en el altiplano cundiboyacense. Teniendo en cuenta la influencia de variables ambientales como, factores abióticos (clima, geomorfología) y bióticos (coberturas de uso de suelo, presencia de su hospedero el ganado bovino), se pretende establecer si existen condiciones aptas en el altiplano que favorezcan el establecimiento de *R. (B.) microplus* en la región y dónde se encuentran ubicadas estas áreas.

Material y métodos

Área de estudio

El contexto geográfico de este estudio es el altiplano cundiboyacense, ubicado en la cordillera Oriental colombiana, desde el páramo de Sumapaz hasta la base de la Sierra Nevada del Cocuy, en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. Representa una extensión aproximada de 19.690 km²; comprende altitudes entre los 2.000 y 3.000 m y abarca tres regiones planas bien diferenciadas: la Sabana de Bogotá, los valles de Ubaté - Chiquinquirá y los valles de Duitama - Sogamoso (Figura 1).

La delimitación del área de influencia del estudio se desarrolló a partir de la caracterización planteada

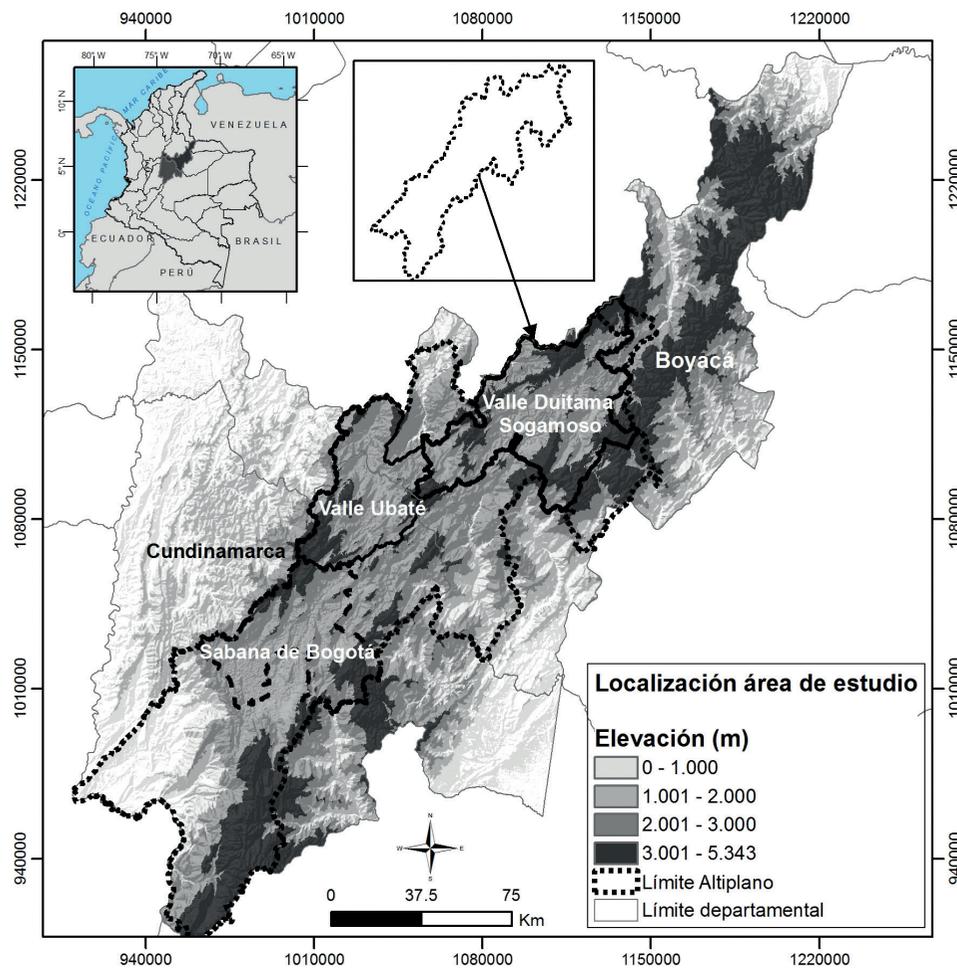


Figura 1. Localización del área de estudio. Se presentan en gama de grises los rangos altitudinales de la región, el área puntuada corresponde a la delimitación del Altiplano, definida como la máscara para el mapeo de coberturas ambientales y modelos de distribución de *R. (B.) microplus*. Elaboración propia. Fuente: Corpoica - Igac.

por Corpoica (2004 y 2012), con límites entre, los 6° 3'N - 72° 42'W, y los 3° 43'N y - 74° 27'W. Como resultado de esta caracterización se definieron los límites del área (máscara) que se utilizó para la ejecución de los modelos de distribución y el análisis general del trabajo (Figura 1).

Las condiciones climáticas de la zona presentan intervalos de temperatura media entre los 12 y 16 °C (Rojas *et al.* 2010); la precipitación presenta una fuerte variación entre los 500 y 2.000 mm anuales (Figura 2a). A pesar de que los valores medios de precipitación hacen pensar que es una zona con buen registro de humedad, esta región es catalogada como

una “isla seca” comparada con las zonas adyacentes, ya que la humedad tiende a mantenerse en los límites de la región, es decir en las zonas laterales occidental y oriental (Figura 2a), debido a los vientos dominantes del Este y su condición de altiplano en lo alto de una cordillera (Rodríguez - Eraso *et al.* 2010, Corpoica 2012). La región del altiplano presenta un comportamiento bimodal trimestral en gran parte de su extensión, con excepción del oriente de la región en donde se registra un comportamiento monomodal, con un periodo de lluvias que abarca desde el mes de abril o mayo hasta el mes de octubre o noviembre, y un período seco que es más intenso en los meses de diciembre, enero y febrero (Corpoica 2012).

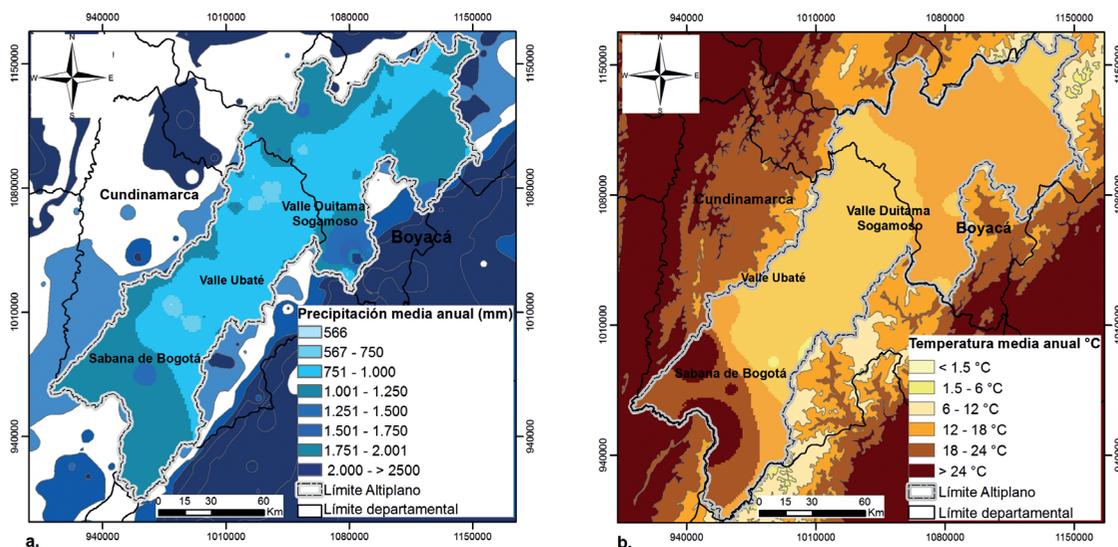


Figura 2. Variables climáticas de temperatura y precipitación en el altiplano cundiboyacense. La información corresponde a los valores del promedio anual para el periodo 1981-2010. Se observa la disminución de la precipitación desde la zona sur hacia el norte del Altiplano y el aumento hacia las regiones laterales este-oeste, permitiendo evidenciar la característica de “isla seca”. Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam); Corpoica 2012.

La ganadería es el principal sistema de producción que domina el paisaje de la región (Rivera 2004), con ganadería de leche especializada (la cual representa la mayor parte de la región), ganadería de carne y ganadería de doble propósito. Se estima que esta región alberga alrededor de un millón de cabezas de ganado del hato ganadero colombiano (Cortés *et al.* 2010).

Puntos de muestreo de *R. (B.) microplus*

Los datos de muestreo utilizados para el desarrollo de este trabajo provienen del proyecto *Modelización del efecto del cambio climático sobre la distribución de la garrapata Rhipicephalus (Boophilus) microplus en el trópico alto Colombiano*, ejecutado por Corpoica (2008 - 2011).

Los puntos de presencia y ausencia se obtuvieron a partir de un muestreo aleatorio simple realizado entre abril y noviembre del 2009 en 108 fincas (n) ubicadas en 54 municipios de Boyacá y 41 de Cundinamarca, entre los 2000-3000 m s.n.m. La identificación de las fincas del muestreo se llevó a cabo desde la información de los censos de predios ganaderos realizados por Fedegan (2007). De este muestreo 81 fincas co-

rresponden al área de influencia delimitada, de las cuales 13 fincas cuentan con la presencia de la garrapata y 68 con ausencias (Figura 3). Los especímenes fueron colectados sobre el ganado en diferentes estados (larva, ninfa y adulto) y sobre el pasto en estado de larva. (Corpoica 2011, Cortés *et al.* 2010).

Datos ambientales

Se utilizó información climática, topográfica, biológica y fisiográfica proveniente de (Ideam, Corpoica 2012, Shuttle Radar Topography Mission, IGAC, 2002 - 2006), la cual se desplegó cartográficamente a una resolución de 30 m, con proyección Magna Sirgas, origen Bogotá (Igac 2004).

Variables climáticas

La información climática corresponde a la tendencia de 30 años para el período comprendido entre 1981 y 2010; contiene las variables de precipitación, temperatura media, temperatura máxima, temperatura mínima, brillo solar y humedad relativa, para cada uno de los trimestres secos y húmedos del año (Tabla 1). Estos datos pertenecen a los resultados

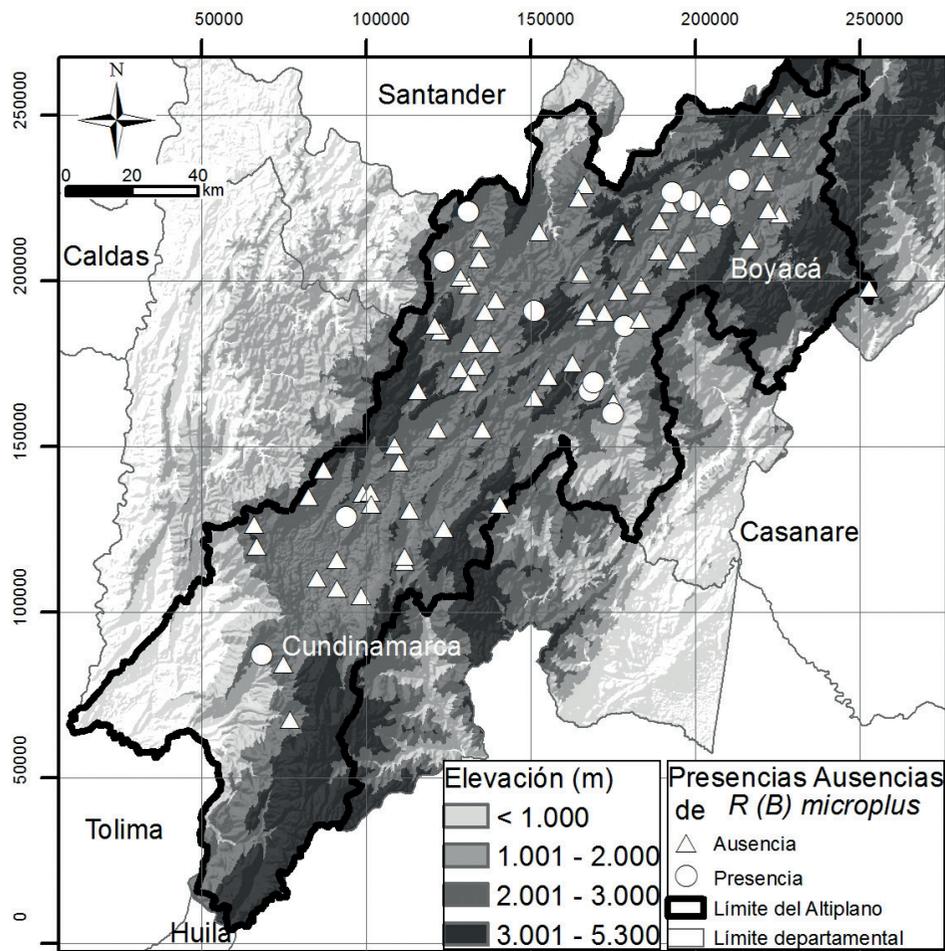


Figura 3. Puntos de muestreo (81) que representan las presencias y ausencias utilizadas para la modelación de la distribución potencial de la garrapata *R. (B.) microplus* en el altiplano cundiboyacense.

del análisis compuesto y evaluación de los patrones de comportamiento de variables climáticas de la región del altiplano cundiboyacense, bajo los eventos ENOS (Niño-Niña), mediante un proceso de análisis exploratorio y estimación de datos faltantes, desarrollado por Corpoica (2012). La información de las estaciones meteorológicas pertenece a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR y al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam), y se encuentran localizadas en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, entre los 100 y los 3.500 m de altitud (Corpoica 2012).

Cabe anotar que el periodo durante el cual se realizaron los muestreos de *R. (B.) microplus* se encontraba bajo influencia del fenómeno del Niño, razón por la que

se utilizó la información climática asociada a este evento. El evento climático Niño es un importante fenómeno de variabilidad climática que afecta los patrones de comportamiento mensual de las variables climáticas (temperatura - precipitación y derivadas), representándose en periodos con disminución en los regímenes de precipitación, siendo esta variable la que presenta más manifestaciones de los ENOS en Colombia, además de altas probabilidades de que se presente aumento en la temperatura media (Corpoica 2012). Estas alteraciones climáticas afectan los ciclos biológicos de las especies ya sea retrasándolos, inhibiéndolos o acelerándolos, por lo tanto los resultados de este modelamiento pueden verse afectados ya que el ciclo de la garrapata no podría presentarse como regularmente se presentaría.

Tabla 1. Variables climáticas incluidas en el proceso de modelación de la distribución de *R. (B.) microplus* para el altiplano cundiboyacense. Las variables climáticas fueron procesadas por Corpoica (2012), a partir de la información proveniente del Ideam y la CAR. Todas las variables se representan con una resolución espacial de 30 m. DJF: diciembre, enero, febrero; MAM: marzo, abril, mayo; JJA: junio, julio, agosto; SON: septiembre, octubre, noviembre.

Código Variables	Descripción	Unidades
Tmax_DJF	Temperatura máxima primer trimestre seco	°C
Tmin_DJF	Temperatura mínima primer semestre seco	°C
Tp_DJF	Temperatura media primer semestre seco	°C
BS_DJF	Brillo solar primer semestre seco	Hr/Día
H_DJF	Humedad relativa primer trimestre seco	%
PP_DJF	Precipitación primer semestre seco	mm
Tmax_MAM	Temperatura máxima primer semestre húmedo	°C
Tmin_MAM	Temperatura mínima primer semestre húmedo	°C
Tp_MAM	Temperatura media primer semestre húmedo	°C
BS_MAM	Brillo solar primer semestre húmedo	Hr/Día
H_MAM	Humedad relativa primer semestre húmedo	%
PP_MAM	Precipitación primer semestre húmedo	mm
Tmax_JJA	Temperatura máxima segundo trimestre seco	°C
Tmin_JJA	Temperatura mínima segundo trimestre seco	°C
Tp_JJA	Temperatura media segundo trimestre seco	°C
BS_JJA	Brillo solar segundo trimestre seco	Hr/Día
H_JJA	Humedad relativa segundo trimestre seco	%
PP_JJA	Precipitación segundo trimestre seco	mm
Tmax_SON	Temperatura máxima segundo semestre húmedo	°C
Tmin_SON	Temperatura mínima segundo semestre húmedo	°C
Tp_SON	Temperatura media segundo trimestre húmedo	°C
BS_SON	Brillo solar segundo semestre húmedo	Hr/Día
H_SON	Humedad relativa segundo semestre húmedo	%
PP_SON	Precipitación segundo trimestre húmedo	mm

Variables fisiográficas y biológicas

Se utilizaron variables topográficas, fisiográficas y biológicas, cuyo criterio principal de selección fue la relación con la especie en términos directos o indirectos, de acuerdo a sus requerimientos ecológicos conocidos (Teel *et al.* 1997, Betancourt *et al.* Estrada-Peña *et al.* 2005, Bowman y Nuttall 2008, De Campos Pereira *et al.* 2008). Con respecto a la topografía se seleccionó la altitud, ya que se ha observado que la garrapata está aumentando su distribución altitudinal, lo cual se ha relacionado con el aumento de la temperatura en zonas montañosas. Esta variable proviene del Shuttle Radar Topography

Mission (SRTM) con una resolución de 30 m (Tabla 2). Para las variables fisiográficas se tuvieron en cuenta los tipos de paisaje, de tal manera que se incluyeran características del relieve para complementar las variables de altitud y hospedero. Esta información proviene del estudio de suelos de Cundinamarca y Boyacá (Corpoica-IGAC 2002) (Tabla 2). Las coberturas de usos de suelo se incluyeron para involucrar las preferencias de hábitat descritas en Teel *et al.* (1997), lo cual tiene efecto limitante o favorable sobre la distribución de las garrapatas y el movimiento del hospedero.

Tabla 2. Variables fisiográficas y biológicas incluidas en el proceso de modelación de la distribución de *R. (B.) microplus* para el altiplano cundiboyacense. Fuentes: Igac-Corpoica (2002), Ideam *et al.* (2002), MADR (2006), SRTM. Todas las variables se representan con una resolución espacial de 30 m.

Código	Nombres - descripción	Porcentaje de representación
Usos de suelo	Mosaico Pastos Cultivos	22,53
	Mosaico Pastos - Cultivos -Bosques	5,86
	Pastos (Limpios, enmalezados, arbolados)	19,62
	Mosaico de cultivos-pastos-espacios naturales	9,73
	Arbustales –herbazales	19,93
	Bosques	8,85
	Infraestructura	2,5
	Cultivos	4,32
	Tierras desnudas -arenales	1,14
	Zonas quemadas	0,01
	Sistemas hídricos	0,73
	Zonas Pantanosas	0,23
	Extracción minera	0,13
	Afloramientos rocosos	0,02
	No hay información (nubes)	5,4
Paisajes	Montaña	-
	Planicie/Llanura	-
	Valle	-
	Piedemonte	-
	Lomerío	-
	Altiplanicie, altillanura	-
Modelo de elevación digital	Proviene del Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) con una resolución de 30. Representa la variable de altitud en el modelamiento.	-
Bovinos (cabezas / ha)	Fue utilizada para representar el hospedero principal de <i>R. (B.) microplus</i> . Proviene del censo ganadero (MADR 2006).	-

La información de esta variable proviene de Ideam *et al.* (2002) escala 1:100.000 (Tabla 2). La variable bovinos corresponde al hospedero principal de esta garrapata por lo que su presencia o ausencia es determinante para el desarrollo de este parásito. La información de esta variable corresponde al censo ganadero de Colombia (MADR 2006) (Tabla 2).

Construcción de los modelos de distribución de *R. (B.) microplus*

Para identificar las áreas de distribución de la garrapata en el altiplano cundiboyacense y las variables ambientales que más se relacionan con su distribución, se utilizaron dos herramientas de modelación para la distribución geográfica de la especie. La primera fue Maxent (Phillips *et al.* 2006) que trabaja utilizando puntos de presencia únicamente y genera pseudo-ausencias. La segunda herramienta utilizada fueron los árboles de clasificación con el algoritmo *Random Forest* (R Core team 2013, Liaw y Wiener 2002), que permite utilizar presencia - ausencia, de tal manera que posibilita tener una perspectiva más completa de la relación ambiental con la distribución de esta especie. El objeto de utilizar estas dos herramientas de modelamiento fue tener salidas complementarias, tratando de aprovechar todos los datos obtenidos de los muestreos realizados, es decir, presencias y ausencias verdaderas, lo cual fortalece los resultados. De otra parte, cabe señalar que estas dos herramientas representan mejor la distribución de especies con distribuciones más amplias y en estudios de paisaje (Hernandez *et al.* 2008).

Máxima entropía (Maxent)

Maxent es un algoritmo que genera modelos de distribución geográfica, a partir de una serie de correlaciones estadísticas entre variables ambientales y puntos de presencia conocidos de una especie, que permiten identificar áreas potencialmente adecuadas para esta, en una superficie geográfica. Su enfoque se basa en la segunda ley de la termodinámica enfocada a procesos ecológicos, la cual postula que en un sistema sin influencias externas se mueven

procesos en dirección a la máxima entropía, es decir que la distribución espacial de una especie tenderá hacia la distribución más uniforme de una superficie geográfica, debido a la restricción de los valores esperados de las variables predictoras (ambientales) bajo la distribución estimada que coincide con su promedio empírico, es decir, valores promedio para el conjunto de registros de presencia solamente o datos de ocurrencia (Phillips *et al.* 2006, Pearman *et al.* 2008, Elith *et al.* 2011). Las salidas se presentan en valores de probabilidad, los cuales varían entre cero (0) y uno (1), donde 0 indica menos probabilidad de presencia y 1 mayor probabilidad. Para representar los resultados de este trabajo se realizó una reclasificación, donde se asumieron como las áreas potencialmente aptas a partir del valor de probabilidad $P \geq 0,5$ y las áreas con valores inferiores se asumieron como áreas no aptas, generando una superficie binaria de 0 áreas no aptas y 1 para áreas aptas. Además, este algoritmo permite visualizar las curvas de respuesta de la especie ante las distintas variables ambientales, estima el aporte y la importancia de cada variable en la distribución de la especie (Phillips *et al.* 2006).

Los parámetros establecidos para ejecutar el algoritmo fueron 100% de los datos para el entrenamiento (*training*), debido al bajo número de registros de presencia registrados en los muestreos ($n=13$). La generación de ausencias a partir de pseudo-ausencias fue asumida por el valor predeterminado en Maxent, 10.000; el formato de salida fue logístico, ya que de acuerdo a lo planteado por Phillips y Dudik (2008) es un formato robusto cuando la prevalencia es desconocida y más fácil de interpretar como la probabilidad de presencia de una especie. Por otro lado, el formato logístico estima la probabilidad de presencia asumiendo que el diseño de muestreo es tal que las localidades de presencia tienen una probabilidad igual o mayor a 0,5 (Phillips *et al.* 2006). El máximo de iteraciones fue 500; el tipo de réplica de corrida (*Replicate run type*) fue Bootstrap, el umbral de error de omisión fue *minimum training presence* y la medida de importancia y aporte de las variables predictoras se determinó mediante la prueba *Jackknife*.

Árboles de clasificación (*Random Forest*)

Los árboles de decisión o clasificación es un enfoque simple de regresión no paramétrico que sondea y explora datos con el objetivo de identificar la combinación de variables que puedan predecir con gran precisión la presencia de especies, ya que segmenta la muestra en grupos homogéneos respecto a la variable respuesta (Strobl *et al.* 2009). Por otro lado, el algoritmo de estimación de los parámetros y segmentación de los árboles de clasificación basado en *Radom Forest*, es un tipo de método de partición desarrollado para trabajar con muestras (n) pequeñas y problemas grandes *p*. Involucran un ensamblaje (*ak: set*) de árboles de clasificación que son calculados en subconjuntos aleatorios de datos, usando un subconjunto aleatoriamente restringido y predictores seleccionados para cada uno de los nodos. De esta manera, *random forest* es capaz de examinar mejor la contribución y el comportamiento que cada predictor tiene, aun cuando el efecto de un predictor debería ser usualmente dominado por competidores más significativos en modelos más simples (Strobl *et al.* 2009). Además, este algoritmo es robusto a la colinealidad de las variables predictoras y el resultado es la probabilidad de ocurrencia de la garrapata (basado en una función logística). Las salidas se presentan en valores de probabilidad, los cuales varían entre cero (0) y uno (1), donde 0 indica menos probabilidad de presencia y 1 mayor probabilidad. Se realizó el mismo proceso de reclasificación que en Maxent para representar los resultados.

Para ejecutar los árboles de clasificación se utilizó el paquete *R* (R Core team, 2013) con la librería *Random Forest* (Liaw y Wiener 2002). Para evitar el sobreajuste de la clasificación se utilizó el 10 % de los datos para evaluar la tasa de error en la clasificación. Los parámetros ejecutados fueron: un número de 1000 árboles y 1000 repeticiones con *bootstrapping*. La homogeneidad de los nodos en los árboles se midió mediante la función de impureza utilizando el índice Gini y para identificación de las variables predictoras de mayor importancia, a partir de un rankin de importancia.

Evaluación del desempeño de los algoritmos

Este análisis pretende estimar el desempeño de las predicciones de la distribución espacial de *R. (B.) microplus* generadas por los dos algoritmos, más no compararlas puesto que el objeto de usar las dos herramientas fue complementar las proyecciones de una herramienta considerada excelente pero que se basa solo en ausencias como es Maxent, con otra herramienta igualmente buena pero que se basa en ausencias y en presencias, como los árboles de clasificación. De esta manera se aprovechan los datos de ausencias verdaderas con las que se contaba. En el procedimiento de evaluación se realizaron pruebas del área bajo la curva AUC (tasa de falsos positivos y falsos negativos vs. verdaderos positivos y negativos), empleando el valor n total de registros y utilizando los predichos de las salidas de los modelos vs. lo observado, para estimar la tasa de error en la clasificación. Además, se generaron las visualizaciones de la tasa de error de clasificación, sensibilidad, especificidad y medidas de precisión de cada modelo. Se realizó una correlación de Pearson con bondad de ajuste de las probabilidades de ocurrencia de ambos modelos y así poder visualizar espacialmente la discrepancia de los modelos, además de permitir identificar el umbral para las probabilidades de presencia con menor sesgo. Para el desarrollo de estos análisis se utilizó el paquete *R* 3.2.1 (R Core team 2013) y la librería *ROCR* (Sing *et al.* 2005). Se calculó la extensión de áreas predichas bajo los análisis del AUC, con base en las áreas donde la probabilidad es distinta de cero, a partir de valores $p \geq 0,5$.

Resultados

Se observa que los resultados de las dos herramientas (Maxent, árboles de clasificación), presentan coincidencia en la localización más no en la extensión de las áreas ambientalmente adecuadas o aptas para *R. (B.) microplus*, (Figura 4A, 4B). Los dos métodos presentaron concordancia en 19.069 Km² (Figura 5a, 5f), la extensión de área predicha como apta para Maxent con $P \geq 5$ fue de 2.755 km² (Figura 5b, 5f) mientras que para los árboles de clasificación fue de 2.267 km² (Figura 5c, 5f).

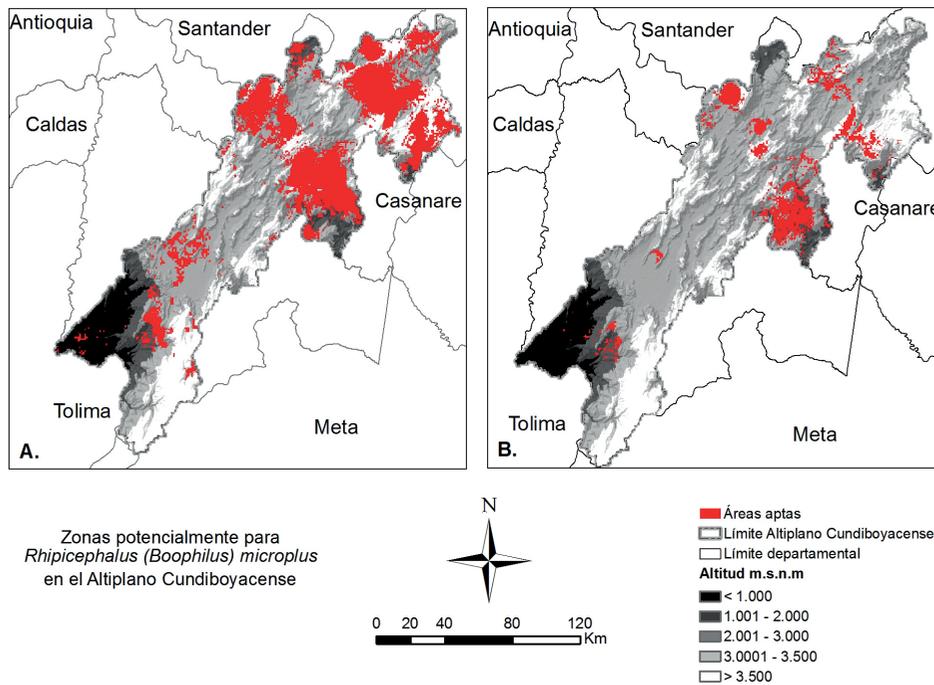


Figura 4. Modelo de distribución y áreas potencialmente aptas para la garrapata común del ganado *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en el altiplano cundiboyacense, generado con A) Maxent y B) Árboles de clasificación.

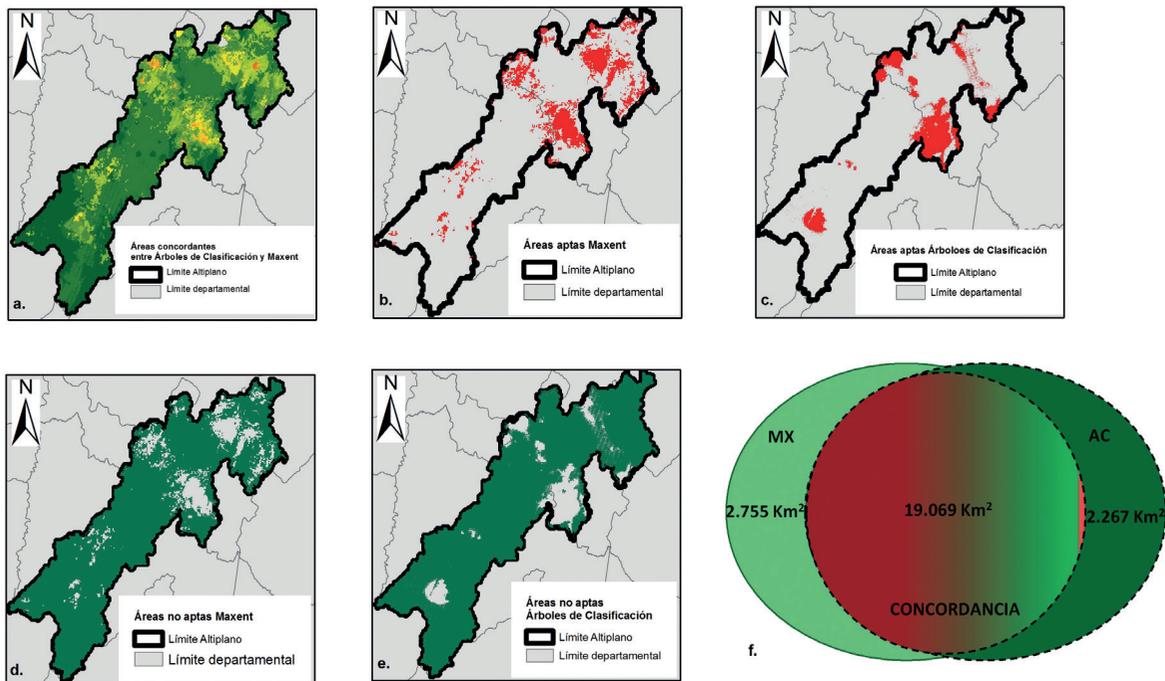


Figura 5. Concordancia de áreas de predicción generada por los dos métodos de modelamiento utilizados: a) área concordantes entre Maxent y árboles de clasificación; b) áreas aptas proyectadas por Maxent; c) áreas aptas proyectadas por los árboles de clasificación; d) áreas no aptas para Maxent; e) áreas no aptas para árboles de clasificación. MX: Maxent; AC: árboles de clasificación.

Más allá de estimar y verificar cual es el mejor de los dos métodos, lo que se pretende con este análisis es hacer una interpretación complementaria donde se pueda aprovechar la fortaleza de cada una de las herramientas, es decir, la predicción utilizando ausencias por los árboles y las áreas potencialmente aptas menos conservadoras generadas por Maxent (Figura 6), de tal manera que la identificación de las áreas potenciales de distribución de la garrapata en el altiplano sea más robusta y consistente. No obstante, se presentan los resultados para cada una de las herramientas, junto con la evaluación de rendimiento de los dos modelos, como respaldo del análisis estadístico de este estudio.

Modelación a partir de Maxent

El modelo generado en Maxent se ajustó a los datos de entrenamiento utilizados, presentando un AUC= 0,918 y una tasa de entrenamiento de omisión de 0,04, indicando que los errores de omisión fueron mínimos, lo cual asume un buen ajuste del modelo resultante. Cabe anotar que para este caso el AUC no explica propiamente el rendimiento y efectividad del modelo, ya que no se utilizaron datos para la evaluación; por lo tanto lo que estaría explicando es la proporción de los puntos de distribución con respecto a la superficie de modelamiento. De otro lado, las áreas ambientalmente adecuadas se presentaron principalmente hacia la zona norte

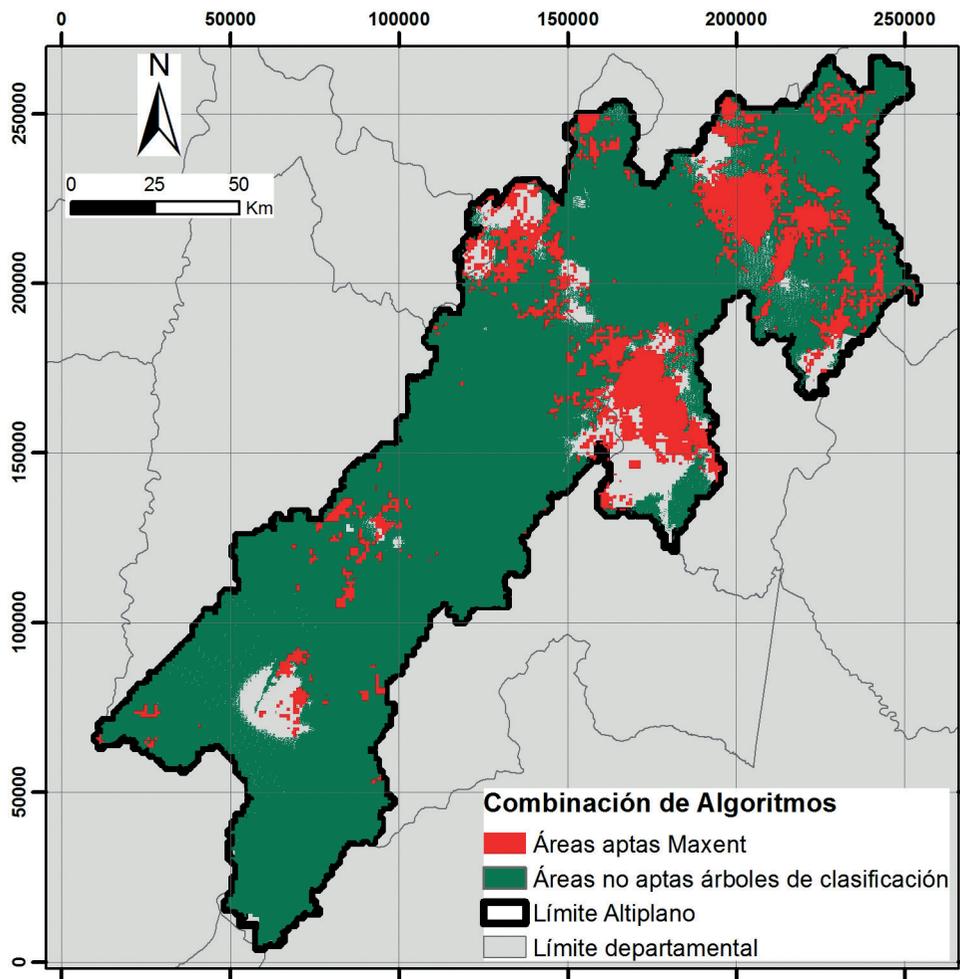


Figura 6. Combinación de áreas proyectadas de acuerdo al enfoque de cada algoritmo. Se presentan las áreas aptas proyectadas por Maxent en rojo y las áreas proyectadas como no aptas por árboles de clasificación.

de la región del altiplano (Figura 4A), donde se encuentran la mayoría de puntos de ocurrencia de la garrapata utilizados para generar el modelo.

Las variables que más aportaron a la construcción del modelo de distribución de Maxent, fueron las coberturas de uso de suelo, la precipitación del segundo trimestre húmedo (PP_SON: septiembre-octubre-noviembre), seguido de la temperatura máxima y humedad relativa del primer trimestre seco (Tmax_DJF, H_DJF: diciembre-enero-febrero). La suma de estas cuatro variables supera el 50 % de contribución al modelo, lo que las convierte en las más importantes para Maxent (Figura 7a). Esta condición no determina si son limitantes o favorables para el establecimiento de *R. (B.) microplus* en la región, pero sí un acercamiento a los factores ambientales que están influyendo en la distribución de esta especie.

Modelación a partir árboles de clasificación (Random Forest)

Los árboles de clasificación identificaron a las coberturas de usos de suelo, seguida de la altitud, los bovinos, la precipitación del segundo trimestre húmedo (PP_SON: septiembre - octubre - noviembre) y del segundo trimestre seco (PP_JJA: junio - julio - agosto), la temperatura máxima del primer trimestre seco (Tmax_DJF, diciembre, enero, febrero) la temperatura mínima del segundo trimestre seco (Tmin_JJA, junio, julio, agosto), como las variables que más aportaron al modelo de acuerdo al rankin de importancia. Estas variables contribuyen en la construcción del modelo en un 50 % lo que las convierte en las más importantes para esta metodología (Figura 7b). El error de omisión fue del 4,6% mientras que el error de comisión fue del 18,1 %, y el error medio es de 11,39 %, sugiriendo un buen ajuste de los datos a la generación de los árboles de clasificación. Al igual que en Maxent, se observa que la mayor probabilidad de áreas potencialmente aptas para *R. (B.) microplus* se encuentran hacia el norte de la región al igual que en el modelo generado por Maxent, aunque más ajustadas en extensión de área (Figura 4B, 5c, 5f).

Evaluación del desempeño y de los algoritmos

Vale la pena mencionar que los resultados de los algoritmos para este tipo de modelamiento dependen de la información disponible del grupo biológico a evaluar y por lo tanto los espacios de inferencia o predicción están sujetos a la información empírica y la superficie de predicción que el investigador determine. De acuerdo a este planteamiento, hay que tener en cuenta que Maxent predice áreas de distribución potencial más amplias basado en presencias y pseudo-ausencias generadas por el mismo algoritmo, fuera de la amplitud de las variables predictoras donde ocurre la garrapata (presencias). Este modelo identificó áreas potenciales en la región donde aún no habita *R. (B.) microplus* pero que en algún momento podría llegar a habitar, ya que son nichos potenciales para esta especie con condiciones ambientales idóneas para su establecimiento, muy importante para este trabajo ya que lo que se busca es identificar las áreas donde podría establecerse, para generar y fortalecer programas de monitoreo y control de esta garrapata.

De otro lado, los árboles de clasificación por *Random Forest* predicen un área menor y más ajustada con respecto a Maxent, restringiendo el nicho donde se halla la especie, pero ratifica la certeza de predicción en términos de la localización de las áreas para los dos modelos.

Los resultados de la evaluación de curvas AUC indican que las predicciones generadas por Maxent son menos conservadoras con respecto a los árboles de clasificación. En la figura 8 (A.1 y B.1) se observa que el rendimiento de Maxent con respecto a la identificación de los falsos positivos es de 0,70, mientras que los árboles de clasificación alcanzan el máximo valor de rendimiento 0,90. Por otro lado, la estimación de la precisión de las predicciones mediante la prueba de bondad de ajuste, indica que la máxima precisión en los árboles de clasificación 0,90, mientras que Maxent no supera el 0,70 (Figura 8.A. 2 y B.2). Maxent en general identifica sitios con mayor oportunidad a falsos positivos que el árbol de clasificación, produciendo probabilidades de ocurrencia altas donde no ha sido registrada

la garrapata. El corte para decidir las áreas óptimas en Maxent de 0,6, mientras que para los árboles de clasificación es de 0,5 (Figura 8. A.4 y B.4).

Discusión

La variable coberturas de uso de suelo fue una de las que más peso tuvo en la construcción de los dos modelos (Figura 7a y 7b). La región del altiplano cuenta con una proporción significativa de usos que contienen algún tipo de cobertura arbórea, como los mosaicos compuestos por pastos, cultivos y/o

bosques. Este atributo favorece el desarrollo de estados de vida libre de *R. (B.) microplus* (Teel *et al.* 1997), ya que permite mantener condiciones favorables de humedad, temperatura y protección para estos estados, lo cual, junto a la presencia del ganado en la región, puede contribuir al éxito del desarrollo de esta garrapata en las áreas aptas generadas por los modelos. Sin embargo esta región también contiene grandes extensiones de pastos y áreas abiertas que más que ser un factor favorable para el establecimiento de esta garrapata se convierte en una limitante. Por otro lado, no hay que perder de

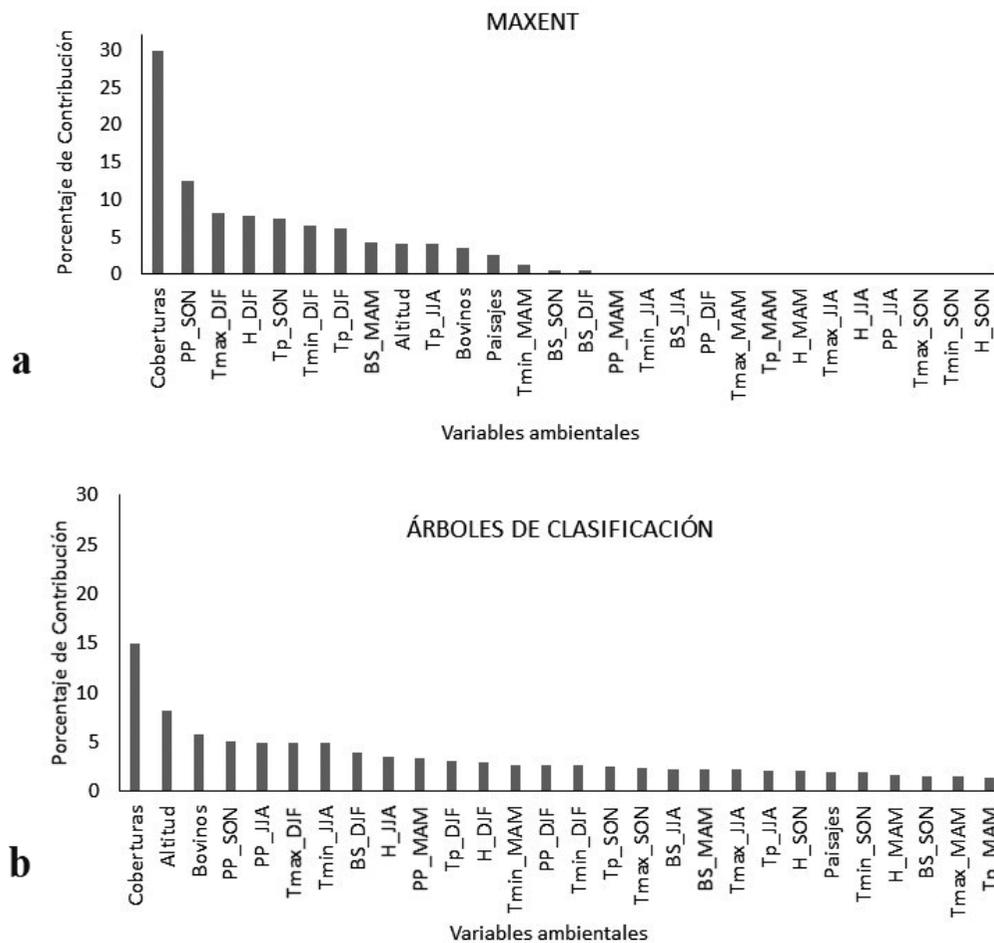


Figura 7. Porcentaje de contribución de las variables predictivas utilizadas, en el modelo de distribución de *R. (B.) microplus* para el altiplano cundiboyacense. a) Porcentajes de contribución de las variables en Maxent mediante el método de *Jackknife*. b) Porcentajes de contribución de las variables ambientales en Random Forest mediante el índice de Gini. Para Maxent, las dos primeras variables que más contribuyen son coberturas, precipitación del segundo trimestre húmedo (SON: septiembre, octubre, noviembre). Para Random Forest las dos variables que más contribuyen son coberturas y altitud.

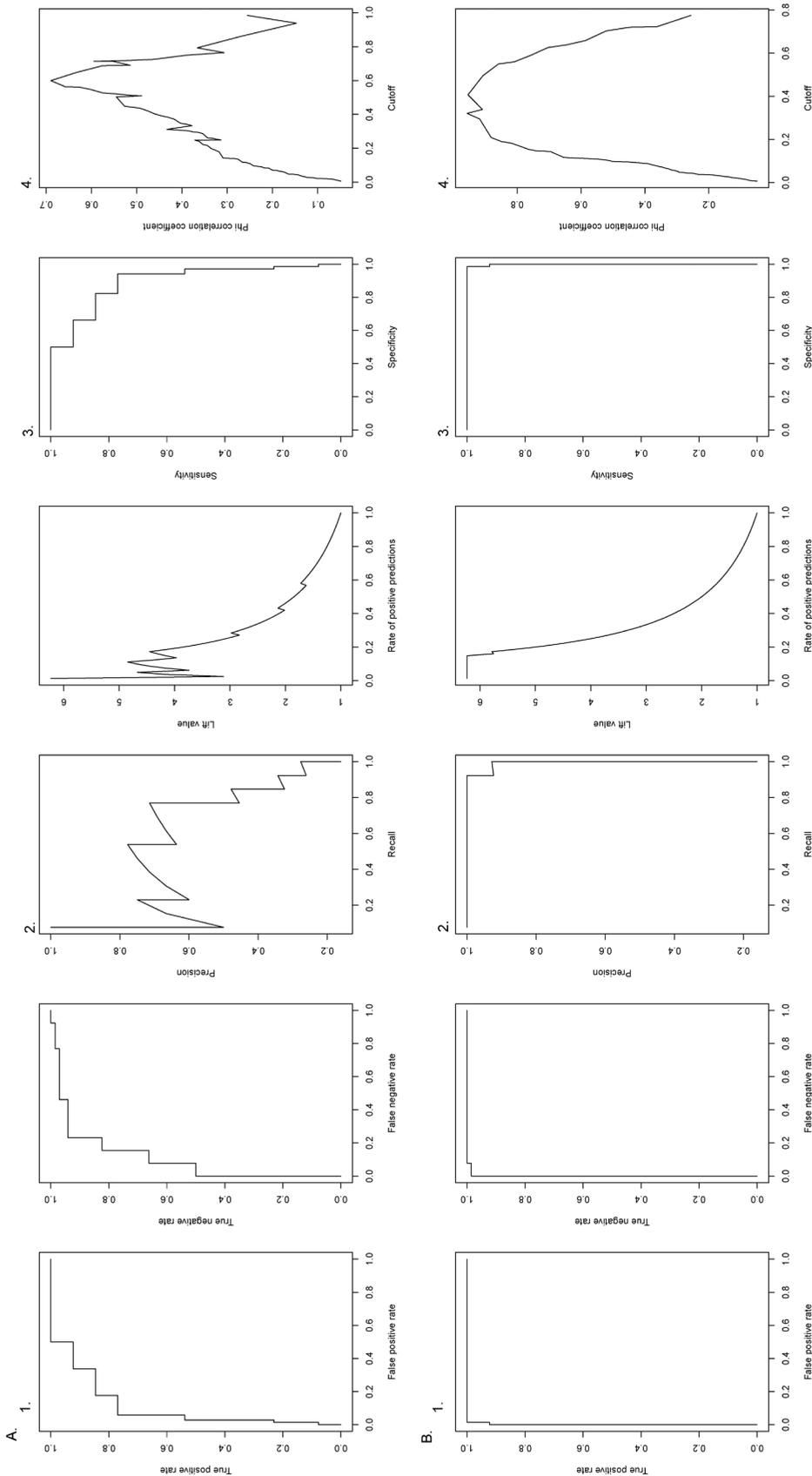


Figura 8. Análisis comparativos del rendimiento de Maxent y árboles de clasificación, mediante el análisis del área bajo la curva (AUC) y correlaciones de Pearson. A) Maxent; B) árboles de clasificación. 1) AUC; 2) pruebas de bondad de ajuste; 3) sensibilidad y especificidad; 4) coeficiente de correlación de Pearson.

perspectiva que la distribución y el establecimiento de las especies no dependen de un único factor, por lo que el análisis de las variables climáticas, junto con las de altitud y hospedero, como se hace a continuación, complementa este componente del paisaje.

Variabes como la altitud junto con bovinos (número de cabezas de ganado por ha), siguieron en importancia a las coberturas en la modelación con árboles de clasificación, no siendo así para Maxent que le dio más peso a las variables climáticas, como la precipitación del segundo trimestre más húmedo (PP_SON), la temperatura máxima del primer trimestre seco (Tmax_DJF) y la humedad relativa del primer trimestre seco (H_DJF), (Figura 7a, 4b). El desarrollo del ciclo de vida de este parásito requiere de dos factores fundamentales: el primero se relaciona con las condiciones climáticas ya que están directamente relacionadas con el desarrollo de los estados de vida libre (teleogina, huevos y larvas en busca de hospedero); el segundo es la presencia de su hospedero, para culminar su ciclo de desarrollo (larva, ninfa, adultos), condiciones que determinan su establecimiento y que de acuerdo a lo planteado por Estrada-Peña *et al.* (2006), la presencia del ganado no es suficiente para el establecimiento, siendo la temperatura ambiental y la precipitación las variables más determinantes los estados de vida libre, lo cual se valida con los resultados obtenidos en este trabajo.

Las condiciones climáticas del altiplano no son las más favorables para el desarrollo de *R. (B.) microplus* ya que esta región presenta bajas temperaturas, con valores promedio entre los 12 °C – 16 °C, y temperaturas mínimas diarias de 6 °C o menores, lo cual afecta el proceso de preoviposición y oviposición, así como el de eclosión, retardándolos o inhibiendo alguno de ellos, ya que no se presentarían las condiciones ideales para la acumulación de grados días o semana requeridos para el éxito de estas fases.

De otra parte, la humedad se relaciona con el éxito o fracaso del establecimiento de esta garrapata, ya que

el exceso o déficit de esta variable afecta los huevos ovipositados, puesto que requieren de condiciones favorables de humedad (alta), para mantenerse sanos y tener éxito en el proceso de eclosión. La humedad del altiplano tiende a mantenerse en los límites de la región, es decir en las zonas laterales occidentales y orientales (Figura 2a y 2b); esta condición, contribuye a explicar la localización de las áreas aptas resultantes del modelamiento, ya que se ubican principalmente en la zona nororiental y un segmento en la zona noroccidental del altiplano cundiboyacense (Figura 4).

De acuerdo a Rojas *et al.* (2010), en el altiplano la temperatura mínima, a pesar de presentar aumentos altamente significativos, también presenta disminuciones importantes; estas condiciones estarían afectando el establecimiento de *R. (B.) microplus*, al ser una de las variables ambientales más influyentes en distribución y desarrollo de esta especie (Figura 7a y 7b). Sin embargo la tendencia al aumento de la temperatura en la región durante los últimos diez años (Rojas *et al.* 2010), puede ser la condición que ha favorecido hasta ahora el tímido establecimiento de la garrapata, teniendo en cuenta además la característica de plasticidad genética y fenotípica que presentan especies introducidas como *R. (B.) microplus*.

Vale la pena resaltar que durante el periodo en el que se realizaron los muestreos para registrar *R. (B.) microplus* en la región estuvo influenciado por evento climático del Niño el cual afectó tanto la temperatura como a la precipitación, donde los regímenes regulares de precipitación durante el año Niño presentaron probabilidades de reducción entre el 80 – 100% por debajo de su régimen climatológico, principalmente en los trimestres más secos del año, diciembre-enero-febrero y junio-julio-agosto (Corpoica 2012). Las condiciones cambiantes del clima afectan los ciclos de desarrollo de las especies, lo cual de acuerdo a Corpoica (2011) el proceso de incubación de huevos fue el más afectado, reflejándose en largos periodos de eclosión e inclusive en el fracaso de este proceso y por lo tanto en los bajos registros de presencia.

La variable altitud fue la segunda más importante para los árboles de clasificación, mientras que para Maxent no alcanzó a encontrarse entre las primeras cinco (Figura 7a-b). Teniendo en cuenta que los árboles de clasificación trabajan con presencias y ausencias junto con variables altamente correlacionadas del clima como la temperatura con la altitud, podría asumirse que tomó esta variable como un factor limitante para el establecimiento ya que los registros de ausencia son superiores a los de presencia, y que a su vez se encontraban en elevaciones superiores a los 2.700 ms.n.m., fundamentado este aspecto en la relación monótonica de la temperatura con la altitud lo cual validaría la ausencia de la garrapata en estas altas cotas altitudinales. Por otra parte, un factor contrastante es la presencia de esta garrapata en altitudes superiores a los 2.700 m s.n.m., a pesar de las condiciones desfavorables anteriormente expuestas en estas zonas, lo cual puede deberse al movimiento y desplazamiento de su hospedero el ganado bovino a lo largo del altiplano, asociado a un fenómeno de transformación de áreas de agricultura a ganadería en zonas altas del altiplano, debido a que las condiciones ambientales son favorables para el establecimiento de las razas de ganado europeas como Holstein, motivado a su vez por un interés de mejorar la economía por parte de los campesinos de la región que incursionan en la actividad ganadera (Arias *et al.* 2011, Fedegan 2013).

Aunque no se realizó un análisis específico sobre el movimiento o desplazamiento del hospedero de la garrapata (el ganado bovino), a partir de la localización de las zonas con mayor aptitud climática y ambiental para la presencia y distribución de esta especie, se puede inferir que el movimiento del ganado entre regiones puede ser factor de riesgo determinante en términos de dispersión de la garrapata a nuevas áreas, lo cual podría estar sucediendo en el altiplano, principalmente en la zona norte donde limita con departamentos de la Orinoquia y los Santanderes, regiones que han albergado esta garrapata habitualmente; además, en esta misma zona se encuentra la ciudad de Duitama que es el principal centro de acopio de ganado de la región

(Figura 9), donde se despliega un tránsito activo de ganado bovino desde los Llanos Orientales hacia el altiplano lo cual abre la posibilidad de introducción y establecimiento de *R. (B.) microplus* en esta región, ya que involucra la distribución y el desplazamiento de ganado de zonas bajas a zonas altas, sirviendo de transporte para la garrapata. Adicionalmente las larvas de *R. (B.) microplus* pueden ser transportadas en el heno, botas, ropa y otros fómites, desde regiones endémicas para el parásito.

Los resultados de este trabajo evidencian la necesidad de desarrollar una estrategia de monitoreo, control y seguimiento, del ganado que está entrando al Altiplano por estas áreas (Cotriño *et al.* 2007).

La escasez de reportes sobre *R. (B.) microplus* en el altiplano cundiboyacense y en otros altiplanos del país, así como el poco conocimiento acerca del comportamiento biológico de *R. (B.) microplus* en estas regiones, obedece a que sus condiciones climáticas y fisiográficas habían sido establecidas como poco favorables y descartaban la posibilidad de presencia de esta especie en altitudes superiores a los 2.400 m (Evans 1978); por lo tanto, no se esperaba encontrarla en regiones con estas características y no se había visto la necesidad de realizar estudios sobre el tema en estas regiones. Sin embargo, las variaciones del clima en las últimas décadas han evidenciado que el aumento de la temperatura conlleva al desplazamiento, ampliación y nuevas distribuciones de especies plaga y especies introducidas como es el caso de esta garrapata, que ya se encuentra en altitudes superiores a las establecidas por Evans (1978). Lo anterior se hace evidente desde los insumos utilizados en este trabajo, ya que en los muestreos realizados en este estudio se registraron presencias en zonas de hasta 2.750 m s.n.m. (Figura 3), donde no solo se observó la presencia del adulto en el hospedero, si no el desarrollo de fases de vida libre (teleoginas, huevos y larvas), de donde se puede deducir que esta garrapata está superando las barreras ambientales y geográficas y podría estar en una fase de introducción avanzada.

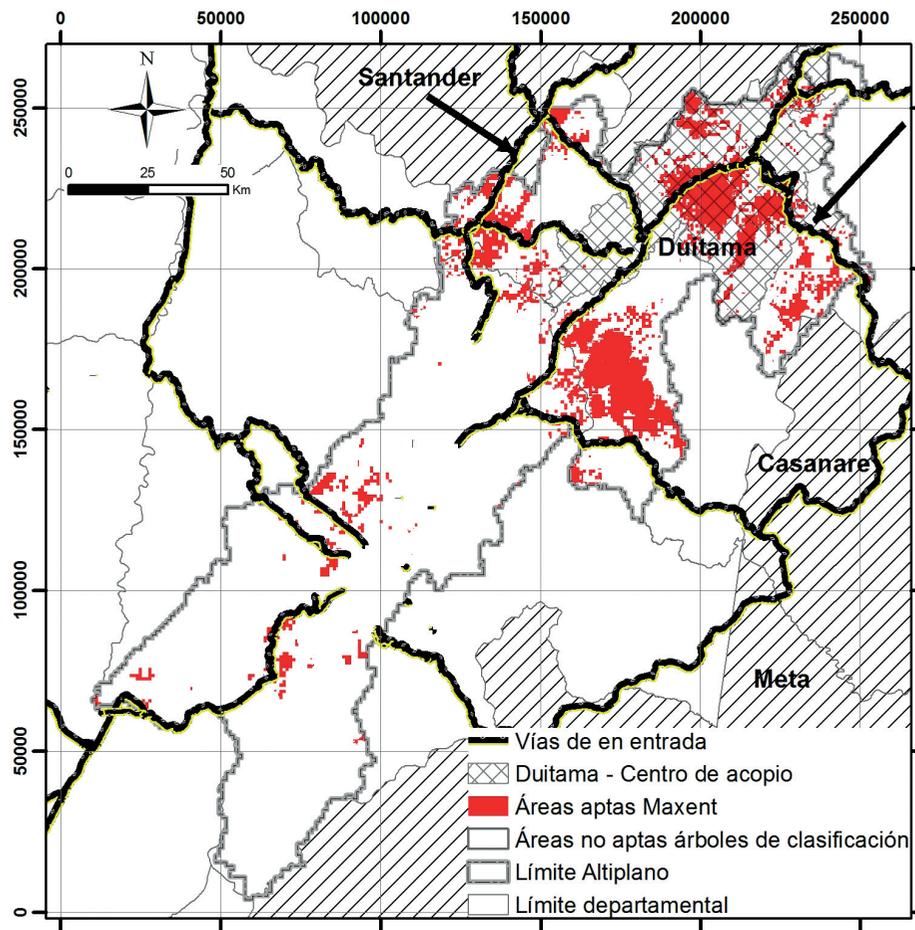


Figura 9. Zonas potenciales de entrada de los bovinos al altiplano y centro de acopio dentro de la región. Se incluyen las carreteras y los departamentos de origen con el fin de evidenciar las rutas de acceso a la región. Las flechas indican las principales puertas de entrada hacia el centro de acopio más grande de la región. Fuente de carreteras: Ministerio de Transporte – Igac (2006).

Conclusiones

La combinación de variables de diferente naturaleza: biológica, fisiográfica, topográfica y climática, utilizadas en este tipo de modelamiento estático de corte fenomenológico que asume los procesos ecológicos y biológicos como supuestos, fortaleció la identificación de las áreas aptas generadas en este trabajo, identificando las variables más importantes en la construcción del modelo y por ende las que están influyendo en la distribución de *R. (B.) microplus* en la región. Así mismo, el uso y enfoque complementario de las dos herramientas utilizadas permitió fortalecer los resultados obtenidos, mediante el aprovechamiento no solo de

las presencias con Maxent, sino que también de las ausencias verdaderas con los árboles de clasificación, dando lugar a las siguientes conclusiones:

La variable más importante para las dos metodologías fue la de coberturas de usos suelo, aunque no es explícito en estos modelos saber si las variables presentan condiciones limitantes o favorables, a partir de los requerimientos ecológicos de esta especie. Se podría plantear que de acuerdo a la localización de las áreas aptas esta variable presenta una condición favorable para *R. (B.) microplus* en la región, ya que las áreas resultantes como aptas

se encuentran localizadas en usos asociados a los hábitats favorables en términos de cobertura arbórea de acuerdo a lo planteado por Teel *et al.* (1984), donde cabe recordar que las áreas con algún tipo cobertura arbórea contienen condiciones de temperatura y humedad favorables para el desarrollo de los estados de vida libre de esta especie. En este mismo sentido, se observa que las áreas aptas se encuentran ubicadas en mosaicos de pastos con espacios naturales, bosques, arbustales, mosaicos de cultivos con espacios naturales y pequeñas áreas de pastos limpios (Figura 10).

La influencia de la temperatura, también identificada como una de las variables más importantes en los modelos, puede interpretarse en dos sentidos: a) Favorable, dado por la temperatura máxima del primer trimestre seco, ya que esta puede estar aportando en la acumulación de grados para el desarrollo de los estados de vida libre, y sus valores se encuentra dentro de los rangos óptimos para desarrollo de los de esta fase no parasitaria 22°C y los 30°C. b) Desfavorable, dado por la temperatura mínima del primer trimestre seco, ya que sus valores descienden de tal manera que presentan valores

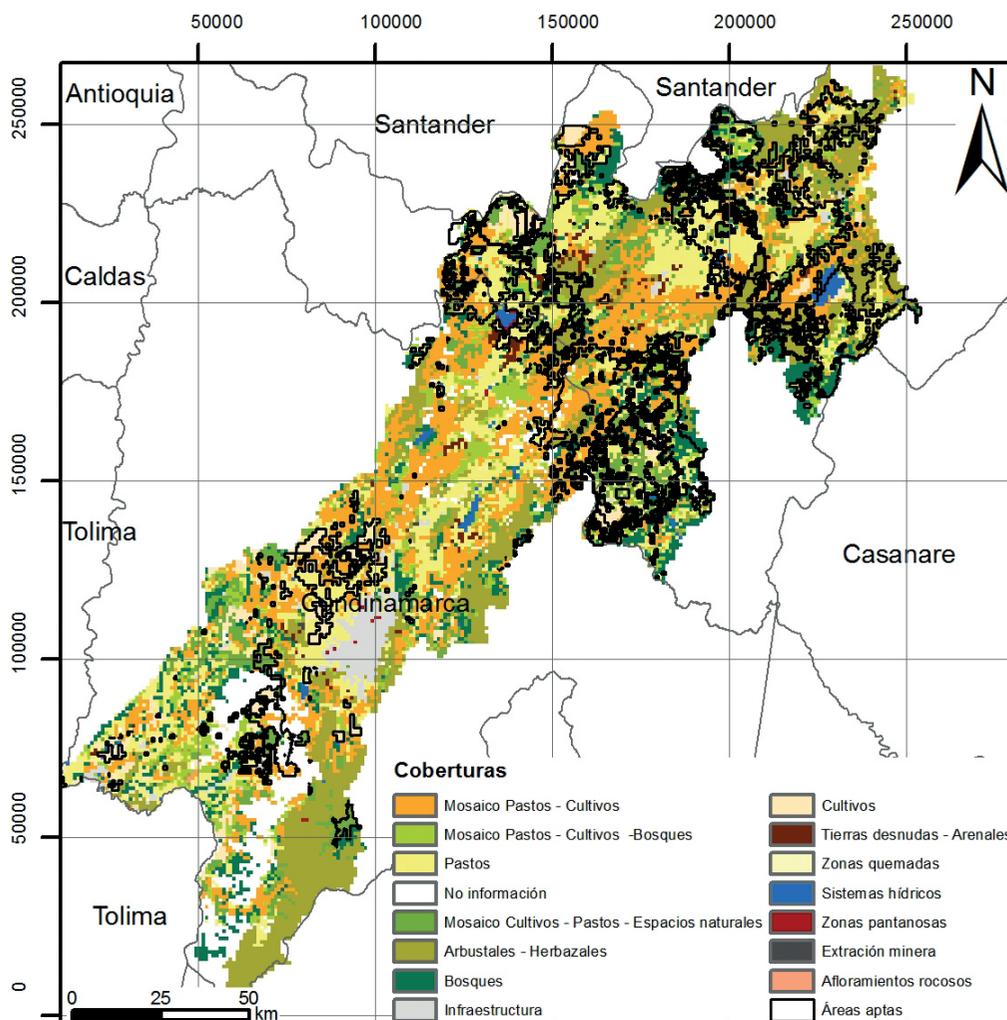


Figura 10. Zonas aptas vs. coberturas de uso de suelo. Se observa que la localización de las áreas aptas coincide con coberturas de uso de suelo que presentan condiciones favorables para el desarrollo de estados de fase de vida libre, como los mosaicos de pastos y áreas naturales, cultivos y áreas naturales, bosques y arbustales.

inferiores al umbral mínimo que soporta esta especie 12 °C llegando a los 6 °C e inclusive menores.

La precipitación, al igual que la temperatura, influye en dos sentidos: a) Favorabilidad, dada por condiciones de línea base, principalmente hacia las zonas nororientales y noroccidentales, ya que allí se acumulan los mayores valores de precipitación, lo cual está relacionado con condiciones de alta humedad, circunstancia que se asocia al éxito del desarrollo y sobrevivencia de los estados de vida libre de *R. (B.) microplus*. b) Desfavorabilidad, dada por la característica de “isla seca” del altiplano, ya que al parecer esta particularidad de la región, pudo tener influencia en las zonas centrales puesto que allí no se registraron áreas aptas para la distribución de *R. (B.) microplus*.

Se ratificó la aptitud ambiental de las áreas ya muestreadas y se identificaron áreas nuevas potencialmente aptas en el altiplano para el establecimiento de *R. (B.) microplus*, con una extensión aproximada de 396 km², con valores significativos de predicción: AUC (0,70 Maxent y 0,90 árboles de clasificación), y bajos valores de errores omisión (0,04 % Maxent y 4,6 % árboles de clasificación).

Se sugiere complementar estos modelos con análisis de clima futuro, previendo el efecto del cambio climático sobre su distribución y tomando como base el trabajo ya desarrollado por Corpoica (2011), donde según los análisis exploratorios realizados se observó que hacia el 2020 aumentarán las áreas de distribución de *R. (B.) microplus* en Cundinamarca y Boyacá.

Agradecimientos

Los autores agradecen por sus aportes académicos y técnicos a la doctora Elizabeth Aguilera y su equipo de agroclimatología de Corpoica, además de la facilitación de información climática sin la cual no hubiera sido posible un acercamiento tan detallado en la región. A Corpoica y al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural por su apoyo económico y logístico, a Colciencias por su programa de becas para

doctorados nacionales, al Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis y su Programa de Estímulos para la investigación Thomas van Der Hammen. A todo el equipo de profesionales de Corpoica que participó en el Proyecto de Cambio Climático: Jenny Alexandra Herrera, Jesús Alfredo Cortés, Aldemar Zúñiga, Juan Carlos Benavides y Lina de Oro. A Mondy Falla y Adrián Felipe Benítez por su apoyo de campo en Sotaquirá, a Douglas Gómez por la aclaración de conceptos agroclimatológicos, y por último pero no menos importante. A Alejandro Lopera por la revisión y valiosos aportes al documento, así como a Carlos Pinzón por sus aportes en climatología.

Bibliografía

- Arias, J. J., A. Betancourt., C. E. Valencia y H. Sardi. 1991. Identificación de garrapatas de bovinos en el municipio de Tumaco (Colombia). *Revista ICA* 26: 145-151.
- Arias, M., D. Bocarejo, I. Ibáñez., C. Jaramillo, M. Fernández y J. Kisner. (2011). Cuando el crecimiento viene de afuera: dinámicas territoriales en Susa y Simijaca. Documento de Trabajo N° 68. Programa Dinámicas Territoriales Rurales. Rimisp, Santiago, Chile. 46 pp.
- Betancourt, J. A., O. García, L. Roqueme y M. Navarrete. 1992. Distribución y niveles de infestación por garrapatas en bovinos de Córdoba, noreste de Sucre y noreste de Antioquia. *Revista ICA* 27: 63-73.
- Bowman, A. y P. A. Nuttall (Eds.). 2008. Ticks. Biology, disease and control. Cambridge University Press. 492 pp.
- Corpoica e Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 2002. Zonificación agroecológica de Colombia. Bogotá D.C. 289 pp.
- Corpoica. 2008. Formulación proyecto “Modelización del efecto del cambio climático sobre la distribución de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en el trópico alto colombiano. C.I. Tibaitatá. Mosquera, Cundinamarca. 61 pp.
- Corpoica. 2011. Modelización del efecto del cambio climático sobre la distribución de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en el trópico alto colombiano. Informe técnico final. C.I. Tibaitatá. Mosquera, Cundinamarca. 87 pp.
- Corpoica. 2012. Plan para el manejo de los impactos en el sector agropecuario ocasionados por la emergencia invernal. C. I. Tibaitatá. km 14 vía Mosquera. 341 pp.
- Cortés-Vecino, J. A., J. A. Betancourt-Echeverri, J. Argüelles-Cárdenas y L. A. Pulido-Herrera. 2010.

- Distribución de garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en bovinos y fincas del altiplano cundiboyacense (Colombia). *Revista Corpoica - Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 11(1): 73-8.
- Cottrino, B.V., B.C. Gaviria y E. Espindola. 2007. La babesiosis en bovinos: una amenaza para la ganadería del altiplano. Laboratorio Médico Veterinario Ltda. Bogotá D.C., Colombia. 4 pp.
- R Core Team. 2013. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponible en: <http://www.R-project.org/>.
- De Campos-Pereira, M., M. Bahia-Labruna, M.P. J. Szabó y G. Marcondes-Klaffe. 2008. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* Biología, controle e resistência. MedVet Livros, São Paulo, Br., 169 pp.
- Elith, J., S. J. Phillips, H. Trevor, M. Dudik, Y. E. Chee y C. J. Yates. 2011. A statistical explanation of Maxent for ecologists. *Diversity and Distributions* 17: 43-57.
- Estrada-Peña, A. 1999. Geostatistics and remote sensing using NOAA-AVHRR satellite imagery as predictive tools in tick distribution and habitat suitability estimations for *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) in South America. *Veterinary Parasitology* 81: 73 – 82.
- Estrada-Peña, A. 2001. Climate warming and changes in habitat suitability for *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) in Central America. *Journal of Parasitology* 87 (5): 978-987.
- Estrada-Peña, A., C. Sánchez- Acedo, J. Quílez y E. Del Cacho. 2005. A retrospective study of climatic suitability for the tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in the Americas. *Global Ecology and Biogeography* 14: 565-573.
- Estrada-Peña, A., M. Corson., J. M. Venzal, A. J. Mangold y A. Guglielmonte. 2006. Changes in climate and habitat suitability for the cattle tick *Boophilus microplus* in its southern Neotropical distribution range. *Journal Vector Ecology* 31 (1): 158-167.
- Evans, D. E. 1978. *Boophilus microplus*. Ecological studies and a tick fauna. Synopsis related to the developing cattle industry of the Latin American and Caribbean Region. Ph.D. Thesis. Cnaa/NE London Polytechnic (now Life Science Department, University of East London). United Kingdom. 283 pp.
- FAO. 1984. Tick and tick borne diseases control: a practical field manual. Volumen I tick control. Rome. 299 pp.
- Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegán). 2013. Análisis del inventario ganadero colombiano - 2013. Comportamiento y variables explícitas. Bogotá. D.C. 37 pp.
- Guglielmonte, A. 1995. Epidemiology of Babesiosis and Anaplasmosis in South and Central America. *Veterinary Parasitology* 57(1-3): 109-119.
- Hernandez P. A., I. Franke, S. K. Herzog, V. Pacheco, L. Paniagua, L. Quintana, A. Soto, J. J. Swenson, C. Tovar, T. H. Valqui, J. Vargas y B. E. Young. 2008. Predicting species distributions in poorly-studied landscapes. *Biodiversity and Conservation* 17: 1353-1366.
- Ideam, Igac, Sinchi, IAvH, Invenmar; CORMAGDALENA y UAESPNN. 2002. Mapa de coberturas de la tierra. Línea base (2000 - 2002). Metodología CORINE Land Cover (escala 1:100.000). Bogotá. D.C.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Igac). 2004. Adopción del marco geocéntrico nacional de referencia MAGNA-SIRGAS como datum oficial de Colombia. Bogotá. D.C. 31 pp.
- Liaw, A. y M. Wiener. 2002. Classification and regression by random Forest. *R News* 2 (3): 18-22.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). 2006. Número de cabezas de ganado para ceba integral, lechería y doble propósito. Disponible en: <http://sigotn.igac.gov.co/sigotn/3b390575%3bCabezas+Bovinos%3b>. Consultado en marzo de 2014.
- Ortiz, R. D. 2004. Costos de las estrategias de medicina veterinaria preventiva en ganaderías de leche del cordón lechero de Boyacá. Tesis de Pregrado en Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA), Bogotá, D. C. 69 pp.
- Pearman, P. B., A. Guisan, O. Broennimann y C. F. Randin. 2008. Niche dynamics in space and time. *Trends in Ecology and Evolution* 23 (3): 149-158.
- Pereira, M.C., M. B. Labruna, M. P. J. Szabó, G. M. Klafke (Eds.). 2008. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Biología, controle e resistência. São Paulo.
- Phillips. S. J., R. P. Anderson y E. Schapire. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190: 231–259.
- Phillips, S. J. y M. Dudik. 2008. Modeling of species distributions with MaxEnt: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography* 31: 161–175.
- Rivera, O. D. 2004. Altiplano cundiboyacense. Pp. 59-107. En: Montes-Veira, S. Altiplanos de Colombia. Altiplanos de la cordillera Oriental. Libros de la Colección Ecológica del Banco de Occidente, Bogotá, D. C., Colombia.
- Rodríguez-Eraso N., J. D. Pabón-Caicedo, N. R. Bernal-Suárez y J. Martínez-Collantes. 2010. Cambio climático y su relación con el uso del suelo en los Andes colombianos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Universidad Nacional de Colombia y Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Bogotá, D. C., Colombia. 80 pp.
- Rojas, E., B. Arce, A. Peña., F. Boshell y M. Ayarza. 2010. Cuantificación e interpolación de tendencias locales de temperatura y precipitación en zonas alto andinas de

- Cundinamarca y Boyacá (Colombia). *Revista Corpoica - Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 11 (2): 173-182.
- Sing, T., O. Sander, N. Beerenwinkel y T. Lengauer. 2005. ROCr: visualizing classifier performance in R. *Bioinformatics*, 21 (20): 3940-3941. Disponible en: <http://rocr.bioinf.mpi-sb.mpg.de>.
- Solís, S. S. 1991. Ecología de las garrapatas *Boophilus*: perspectivas de un panorama. Pp. 19-30. *En: Memorias del II Seminario Internacional de Parasitología Animal. Garrapatas y enfermedades que transmiten*. Morelos, Mexico.
- Strobl, C., J. Malley y G. Tutz. 2009. An introduction to recursive partitioning: rational, application and characteristics of classification and regression trees. Bagging and random forest. *Psychological Methods* 14 (4): 323-348.
- Sutherst, R. W. 1987. Ticks and tick-borne diseases: proceedings of an international workshop on the ecology of ticks and epidemiology of tick – borne diseases, held at Nyanga, Zimbabwe. *Aciar Proceedings*. 17: 17-21.
- Taylor, M., M. A. Coop y R. L. Wall. 2007. *Veterinary parasitology*. Third edition. Blackwell Publishing. London, U K. 697 pp.
- Teel, P. D., S. Marin., W. E. Grant y J. W. Stuth. 1997. Simulation of host – parasite-landscape interactions: influence of season and habitat on cattle feces tick (*Boophilus* sp.) population dynamics in rotational grazing system. *Ecological Modelling* 97: 87-97.
- Velandia, F. 2005. Interpretación de transcurriencia de las fallas Soapaga y Boyacá a partir de imágenes Landsat TM. Instituto Colombiano de Geología y Minería, Ingeominas. Bogotá D.C., Colombia. 20 pp.

Luz Astrid Pulido-Herrera

Programa de Doctorado en Ciencias – Biología,
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá.

lapulidoh@unal.edu.co – astrid.pulido@gmail.com

Agustín Rudas-Ll.

Instituto de Ciencias Naturales,
Universidad Nacional de Colombia,
Bogotá.

arudasl@unal.edu.co

Jesús Antonio Betancourt

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (ICA),
Mosquera, Colombia

jesantbet@yahoo.com

William. E. Grant

Department of Wildlife and Fisheries Sciences,
Texas A&M University, College Station, TX.

wegrant@tamu.edu

Sergio José Vilchez

Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza,
Turrialba, Costa Rica

svilchez@catie.ac.cr

Distribución inusual y potencial de la garrapata común del ganado (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*) en zonas tropicales de alta montaña

Citación del artículo. Pulido-Herrera, L. A., A. Rudas-Ll. J. A. Betancourt, W. E. Grant y S. J. Vilchez. Distribución inusual y potencial de la garrapata común del ganado (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*) en zonas tropicales de alta montaña de los Andes colombianos. *Biota Colombiana* 16 (2): 75-95

Recibido: 22 de agosto de 2015

Aprobado: 6 de diciembre de 2015

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

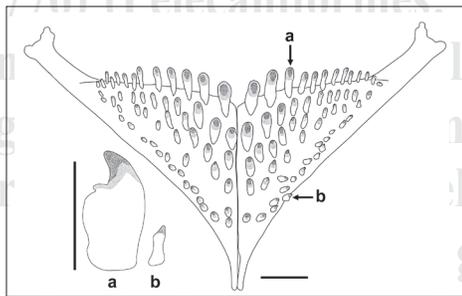
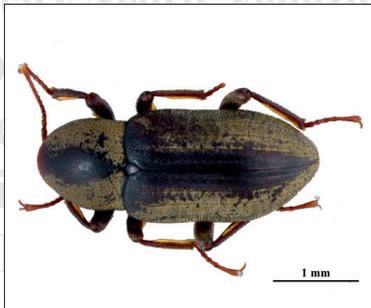
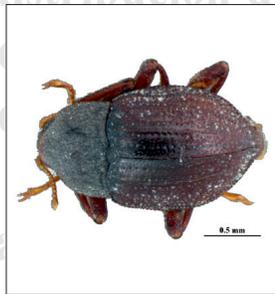
TABLA DE CONTENIDO / TABLE OF CONTENTS

Lista comentada de plantas vasculares del valle seco del río Patía, suroccidente de Colombia. Annotated list of vascular plants of a dry inter-Andean forest valley of the Patía River drainage in southwestern Colombia. <i>Bernardo R. Ramírez-Padilla, Diego J. Macías-Pinto y Giovanni Varona-Balcazar</i>	1
Riqueza genérica y distribución de Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. Generic richness and distribution of Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) in the Valle del Cauca Department of Colombia. <i>Marcela González-Córdoba, María del Carmen Zúñiga y Verónica Manzo</i>	51
Distribución inusual y potencial de la garrapata común del ganado, <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , en zonas tropicales de alta montaña de los Andes colombianos. Unusual and potential distribution of the common cattle tick, <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , in high mountain tropical zones of the Colombian Andes. <i>Luz A. Pulido-Herrera, Agustín Rudas-Ll., Jesús A. Betancourt, William. E. Grant y Sergio J. Vilchez</i>	75
<i>Aequidens superomaculatum</i> (Teleostei: Cichlidae) una nueva especie del alto Orinoco y Río Negro, Venezuela. <i>Aequidens superomaculatum</i> (Teleostei: Cichlidae) a new species from the upper Orinoco and Río Negro, Venezuela. <i>Jaime H. Hernández-Acevedo, Antonio Machado-Allison y Carlos A. Lasso</i>	96
Una nueva especie del género <i>Pristimantis</i> (Anura: Craugastoridae) del complejo de páramos Merchán-Iguaque (Boyacá, Colombia). A new species of the genus <i>Pristimantis</i> (Anura: Craugastoridae) from the Merchán-Iguaque paramos region (Boyacá, Colombia). <i>Andrés R. Acosta-Galvis</i>	107
Mamíferos del departamento de Córdoba, Colombia: historia y estado de conservación. Mammals of the Córdoba Department of Colombia: history and conservation status. <i>Javier Racero-Casarrubia, Jesús Ballesteros-Correa y Jairo Pérez-Torres</i>	128
Determinación de la fragmentación del bosque seco del arroyo Pechelín, Montes de María, Caribe, Colombia. Determination of the forest dry fragmentation of the Pechelín stream, Montes de María, Caribbean, Colombia. <i>Silvia Galván-Guevara, Gastón Ballut-Dajud y Jaime De La Ossa-V.</i>	149
Nota	
Registros del ibis pico de hoz, <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) en Colombia. Records for the Glossy Ibis, <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) in Colombia. <i>Juan S. León-Lleras y David R. Rodríguez-Villamil</i>	158
Guía para autores	162

BIOTA COLOMBIANA

ISSN 0124-5376

Volumen 16 • Número 2 • Julio - diciembre de 2015



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 Publindex (Categoría A2), Redalyc, Latindex, Biosis: Zoological Record, Ulrich's y Ebsco.

Biota Colombiana is indexed in Publindex (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

www.humboldt.org.co
biotacol@humboldt.org.co
www.sibcolombia.net

Comité Directivo / Steering Committee

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

Editor / Editor

Carlos A. Lasso	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
------------------	--

Traducción / Translation

Donlad 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
Donlad 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 Neif	Centro de Ecología Aplicada del Litoral, Argentina
Martha Patricia Ramírez	Universidad Industrial de Santander, Colombia
Monica Morais	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 - Invemar

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

Aequidens superomaculatum (Teleostei: Cichlidae) una nueva especie del alto Orinoco y Río Negro, Venezuela

Aequidens superomaculatum (Teleostei: Cichlidae) a new species from the upper Orinoco and Río Negro, Venezuela

Jaime H. Hernández-Acevedo, Antonio Machado-Allison y Carlos A. Lasso

Resumen

Se describe una nueva especie, *Aequidens superomaculatum*, proveniente de la cuenca del Caño o Brazo Casiquiare y la parte alta de las cuencas de los ríos Orinoco y Negro (Venezuela). Esta nueva especie comparte con otras especies del género previamente descritas, la presencia de un patrón de coloración vermiculado en la mejilla, hocico y preopérculo y un conteo vertebral alto, pero se diferencia de estas especies por la presencia de una banda lateral continua y la posición superior de la mancha lateral en ambos lados del cuerpo.

Palabras clave. Peces. Taxonomía. *Aequidens*. Orinoquia. Amazonia.

Abstract

A new species, *Aequidens superomaculatum*, is described from the Casiquiare Canal drainage and the upper reaches of the Orinoco and Negro rivers (Venezuela). This new species shares with others of the genus a vermiculated color pattern on the cheek, snout and preopercle and a high vertebral count, but it differs from congeners in having a continuous lateral stripe, and in having the lateral dark pigment blotch positioned high on both sides of the body.

Key words. Fishes. Taxonomy. *Aequidens*. Orinoco Basin. Amazon Basin.

Introducción

Aequidens Eigenmann y Bray 1893, es un género de cíclidos ampliamente distribuido en los ríos de América del Sur y parte de Centroamérica (Kullander 1995, 1997, Reis *et al.* 2003) con alrededor de 20 especies válidas. El género ha sido diagnosticado y revisado parcialmente en diferentes trabajos (Kullander 1983, 1986, Kullander y Nijssen 1989, Lasso y Machado-Allison 2000) y se ha considerado como un gran grupo “depositario” de cíclidos suramericanos con tres espinas anales y ausencia de caracteres conspicuos (Kullander y

Nijssen 1989), lo cual lo convierte en un género de taxonomía complicada y posiblemente polifilético. Musilová *et al.* (2008, 2009) presentan hipótesis basadas en evidencia molecular que han significado un avance importante en la resolución del grupo, las cuales mantienen a los géneros *Aequidens* y *Cichlasoma* como parafiléticos. Kullander (1983) realizó una revisión parcial del género *Aequidens* en el que reconoció la presencia de siete grupos, de los cuales la mayoría fueron asignados después a los géneros *Bujurquina*, *Laetacara*, *Tahuantinsuyoa*,

Cleithracara, *Krobia* y *Guianacara* (Kullander 1986, Kullander y Nijssen 1989) y *Andinoacara* (Musilová *et al.* 2009).

Para Venezuela, Mago-Leccia (1970) reportó la presencia *Aequidens chimantanus* (Inger 1956), *A. tetramerus* (Heckel 1840), *A. sapayensis* (Heckel 1840) y *A. pulcher* (Gill 1858) las cuales se consideraban válidas para el momento. De estas, actualmente se conoce que *A. sapayensis* está restringida al río Cayapas en el noroeste de Ecuador (Reis *et al.* 2003) y *A. pulcher* ha sido reubicada en el género *Andinoacara* (Musilová *et al.* 2009), lo que pone de manifiesto los problemas a la hora de la identificación de las especies, hecho asociado muy probablemente al solapamiento de caracteres. Actualmente, para la cuenca del río Orinoco se ha reportado la presencia de cuatro especies: *A. chimantanus* Inger 1956, *A. diadema* (Heckel 1840), *A. metae* Eigenmann 1922 y *A. tetramerus* (Heckel 1840) (Mago-Leccia 1970, Lasso 1989, Taphorn *et al.* 1997, Lasso y Machado-Allison 2000, Reis *et al.* 2003, Lasso *et al.* 2004 a, b, Winemiller y Willis 2011). Por otro lado, para la cuenca del río Negro se ha reportado la presencia de *A. diadema*, *A. pallidus* (Heckel 1840) y *A. tetramerus* (Reis *et al.* 2003, Lasso *et al.* 2004 a, b, Winemiller y Willis 2011). Sin embargo, es muy probable que debido a la gran

similitud que presentan los diversos morfotipos presentes en la familia, aún queden por describir varias especies en las cuencas de los ríos Orinoco y Negro (Lasso y Machado-Allison 2000).

Material y métodos

Las medidas y conteos fueron realizados de acuerdo a Kullander (1980, 1983, 1986) y Kullander y Nijssen (1989). Las filas (series) de escamas se numeraron incluyendo la línea lateral inferior designada como fila 0, las filas por encima de 0 fueron numeradas como E1, E2, E3, etc., mientras que las filas por debajo de 0 fueron numeradas como H1, H2, H3, etc. (Figura 1), tal como lo propone Kullander y Ferreira (1990). Las marcas de coloración fueron nombradas de acuerdo a los trabajos de Kullander (1983, 1986, 1995 y 1997). El conteo de vertebras se realizó sobre material transparentado con el método de Taylor y Van Dyke (1985). Para los datos continuos (proporciones) se presenta máximo-mínimo (promedio), para los datos discretos (merística) se presenta la frecuencia entre paréntesis. El mapa de distribución fue elaborado con MapInfo Professional 7.5. El material analizado proviene de la colección de Ictiología del Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela (MBUCV).

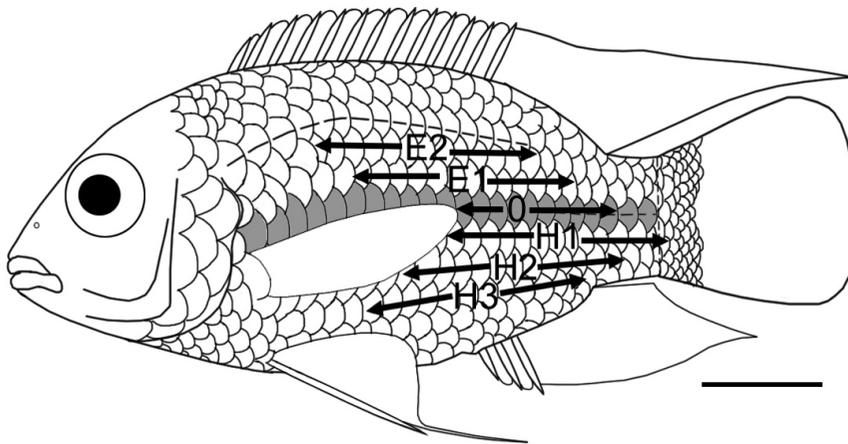


Figura 1. Esquema de ejemplar del género *Aequidens* en el que se ilustra la enumeración de las filas horizontales de escamas según Kullander (1990).

Resultados

Aequidens superomaculatum, especie nueva (Figura 2)

Material

Holotipo

MBUCV-35740, separado de **MBUCV-14793**, 87,43 mm LE (no sexado). Venezuela, Estado Amazonas, río Casiquiare - río Baria, apróx. 3 km río abajo del campamento base La Neblina (00°50'N-66°10'W), febrero 25 de 1985, R. Royero, O. Zenendorf, L. Silva y V. Maguirino.

Paratipos

MBUCV-6010, 5 ejemplares, 67, 56-54,07 mm LE. Venezuela, Estado Amazonas, río Orinoco: alto río Orinoco, caño Cadabandi, en pozo conectado con el curso principal, La Esmeralda, (3°7'N-65°27'W), enero 24 de 1969, J. Moscó y A. Machado-Allison. **MBUCV-11422**, 1 ejemplar, 65,22 mm LE. Venezuela, Estado Amazonas, río Negro: caño Paripari, laguna de Pariguabo, San Carlos de Río Negro (1°51'N-67°2'W), febrero 16 de 1978, K. Clark. **MBUCV-14793**, 16 ejemplares, 119,01-14,82 mm LE. Venezuela, Estado Amazonas: río Casiquiare - río Baria, apróx. 3 km río abajo del campamento base La Neblina (00°50'N-66°10'W), febrero 25 de 1985, R. Royero, O. Zenendorf, L.

Silva y V. Maguirino. **MBUCV-14817**, 6 ejemplares, 93,58-14,16 mm LE. Venezuela, Estado Amazonas, río Casiquiare - río Baria, apróx. 2 km río abajo del campamento base La Neblina (00°50'N-66°10'W), febrero 25 de 1985, R. Royero, O. Zenendorf, L. Silva y V. Maguirino. **MBUCV-14856**, 5 ejemplares, 45,86-15,93 mm LE. Venezuela, Estado Amazonas, río Casiquiare - río Baria, al lado del campamento base La Neblina (00°50'N-66°10'W), febrero 27 de 1985, R. Royero y L. Silva. **MBUCV-26024**, 3 ejemplares, 133,81-63,59 mm LE. Venezuela, Estado Amazonas, río Casiquiare, caño, apróx. 22 km río abajo de la boca del río Pamoni (2°45'65°38'W), marzo 20 de 1987, H. López-R. y colaboradores.

Diagnosis. Especie moderadamente larga (hasta 133,8 mm LE), que se distingue de las demás especies del género por su patrón de coloración único, caracterizado por la ausencia de bandas verticales; presencia de una banda lateral completa e ininterrumpida en todas las tallas (vs. interrumpida por la presencia del punto lateromedial o segmentada después de este en las otras especies); una mancha postero-dorsal (vs. punto lateromedial ubicado sobre la banda lateral), en contacto con la base de la aleta dorsal, ubicado por debajo del cuarto final de la dorsal espinosa y separado de la banda lateral por la serie de escamas E2 y la mitad inferior de las escamas de la línea lateral superior (E3).



Figura 2. *Aequidens superomaculatum*. Holotipo: MBUCV V- 35740, ejemplar adulto 87,43 mm LE; río Baria, cuenca del río Casiquiare, estado Amazonas, Venezuela. Escala 10 mm. Foto: J. Hernández-A.

Descripción

Basada en el holotipo MBUCV V-35740 y los paratipos MBUCV V-6010, MBUCV V-11422, MBUCV V-14793, MBUCV V-14817, MBUCV V-14856, MBUCV V-26024. Los datos morfométricos en la tabla 1.

Forma. Cuerpo robusto, moderadamente alargado, la profundidad del cuerpo contenida alrededor de 2,3 veces en la LE. Hocico corto, algunas veces ligeramente extendido. Perfil dorsal curvo; perfil ventral curvo pero menos pronunciado que el dorsal, ligeramente recto entre la boca y el origen de la aleta pélvica, entre esta y el origen de la anal recto, mientras que la base de la aleta anal es curva. Longitud del pedúnculo caudal contenida entre 1,8-1,3 (1,4) veces en su profundidad.

Cabeza. Ojo grande, contenido alrededor de 2,9 veces en la longitud de la cabeza (LC). La comisura bucal alcanza una vertical trazada desde el borde anterior de la órbita. Ancho interorbital ligeramente mayor que el diámetro horizontal de la órbita. Profundidad de la cabeza contenida 2,2-1,5 (1,8) veces en la LC. Longitud cabeza contenida tres veces en la LE.

Escamación. Escamas sobre E1: 27 (1), 26 (8), 25 (12). Patrón de escamación predorsal triseriado, compuesto por una primera serie de tres a cinco escamas, y dos series paralelas de tres a cuatro escamas: 3-3-3 (2), 3-4-4 (4), 4-3-3 (2), 4-4-4 (8), 5-3-3 (3), 5-4-4 (2) (Figura 3). Escamas preventrales cicloideas: 12 (1), 11 (1), 10 (9), 9 (9), 8 (2), el resto del cuerpo cubierto de escamas débilmente ctenoideas. Escamas de las mejillas cicloideas dispuestas en 3 (22) series. Tres escamas entre el origen de la aleta dorsal y la línea lateral superior y dos escamas a nivel de la última espina dorsal 3-2 (22); 5 (22) escamas entre el origen de la aleta anal y la línea lateral inferior. Escamas en la línea lateral: 19/9 (1), 19/8 (1), 18/10 (4), 18/9 (6), 18/7 (1), 17/10 (1), 17/9 (5), 17/7 (1), 16/9 (1), 16/8 (1), más dos escamas en la base de la aleta caudal. Sin línea lateral accesoria en la aleta caudal; 2 (22) escamas entre la línea lateral superior e inferior. Aleta caudal con un área escamosa cóncava alcanzando 1/4 medialmente y cerca de la mitad de la aleta marginalmente.

Aletas

Dorsal. Origen ligeramente por delante de una vertical trazada desde el origen de la aleta pectoral; la primera espina dorsal está contenida 4,6-1,3 (2,7) veces en la longitud de la última, las espinas aumentan de tamaño hasta la tercera, subiguales desde ahí hasta la penúltima.

Dorsal blanda puntiaguda, alcanzando la mitad de la aleta caudal, la extensión filamentosa de los radios 4-5 alcanza 3/4 de la aleta caudal. D. XVI.11 (2), XVI.10 (5), XV.12 (1), XV.11 (8), XV.10 (10), XIV.11 (3), XIV.10 (7).

Anal. Origen en contraposición a la antepenúltima espina dorsal; anal blanda puntiaguda, alcanzando 1/2 de la aleta caudal. A. III.9 (9), III.8 (27).

Pectoral. Origen ligeramente por detrás de una vertical trazada desde la primera espina dorsal por debajo del nivel de la órbita; extremo posterior de la aleta redondeado; longitud de la aleta pectoral contenida 4,6-2,3 (3,1) veces en LE, alcanzando el origen de la aleta anal. P. 13 (1), 12 (34), 11 (1).

Pélvica. Origen por detrás de una vertical trazada desde la axila pectoral; la longitud de la aleta está contenida 5,1-3,3 (3,4) veces en LE; puntiaguda, primer radio con una extensión filamentosa que alcanza la segunda espina de la aleta anal. Pe I.5 (36).

Caudal. Borde posterior redondeado; 16 (22) radios principales.

Branquiespinas. Dos espinas epibranchiales, papiliformes (Kullander, 1986), la segunda ubicada en el ángulo; 5 (10), 6 (6) ceratobranquiales papiliformes cubiertos de pequeños puntos oscuros, ubicados en la cara externa del primer arco branquial (Figura 4).

Dientes. Para 6 ejemplares entre los 104,5-6,64 mm LE: 15/19, 16/19, 16/18, 15/20, 16/20 y 15/21 dientes cónicos en la fila externa del premaxilar y dentario, respectivamente.

Tabla 1. Morfometría de *Aequidens superomaculatum*. % LE: porcentaje de la longitud estándar. % LC: porcentaje de la longitud de la cabeza. Números de catálogo del tipo y los paratipos citados en el texto.

	Holotipo	Paratipos
	MBUCV V-35740	36 ejemplares
	mm	Máx.-mín. (promedio) mm
Longitud estándar	87,43	133,81-14,16 (51,43)
Longitud total	117,15	166,47-18,79 (68,17)
	% LE	
Longitud de la cabeza	28,01	40,08-29,85 (35,37)
Profundidad del cuerpo	36,97	44,77-36,27 (41,45)
Longitud predorsal	35,97	49,07-38,37 (43,06)
Longitud de la base de la aleta dorsal	51,50	61,53-47,45 (55,68)
Longitud porcion espinosa de la aleta dorsal	39,54	46,12-31,97 (40,39)
Longitud primera espina de la aleta espina dorsal	5,15	12,02-3,93 (6,32)
Longitud de la última espina de la aleta dorsal	13,54	21,17-14,31 (16,56)
Longitud preanal	63,09	74,95-67,83 (72,32)
Longitud de la base de la aleta anal	17,43	21,97-16,17 (19,04)
Porcion espinosa de la aleta anal	3,81	7,66-3,74 (5,3)
Longitud de la última espina de la aleta anal	11,64	16,44-11,74 (13,68)
Longitud prepectoral	29,78	42,74-31,58 (36,98)
Longitud de la aleta pectoral	32,86	43,17-21,65 (32,91)
Longitud prepélvica	35,31	47,94-38,06 (43,67)
Longitud de la aleta pelvica	31,50	43,57-19,71 (30,66)
Profundidad del pedúnculo caudal	15,13	18,85-13,95 (16,66)
Longitud del pedúnculo caudal	9,85	13,23-9,34 (11,57)
Profundidad de la cabeza	15,73	20,69-16,22 (19,19)
	mm	% LC
Longitud del hocico	10,89	43,09-19,62 (30,21)
Diámetro horizontal de la orbita	9,09	45,63-28,43 (36,97)
Ancho interorbital	9,92	54,46-23,72 (34,06)
Ancho de la cabeza	8,89	39,73-14,21 (24,15)
Profundidad de la mejilla	8,89	39,73-14,86 (24,29)

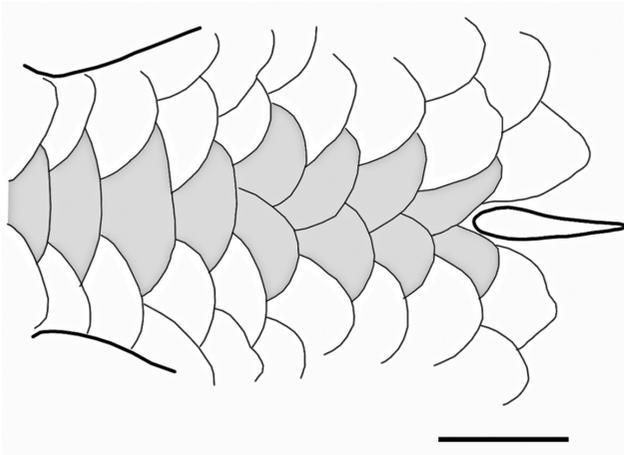


Figura 3. Patrón de escamación predorsal triseriado de *Aequidens superomaculatum*. Holotipo MBUCV V-35740. Escala 5 mm.

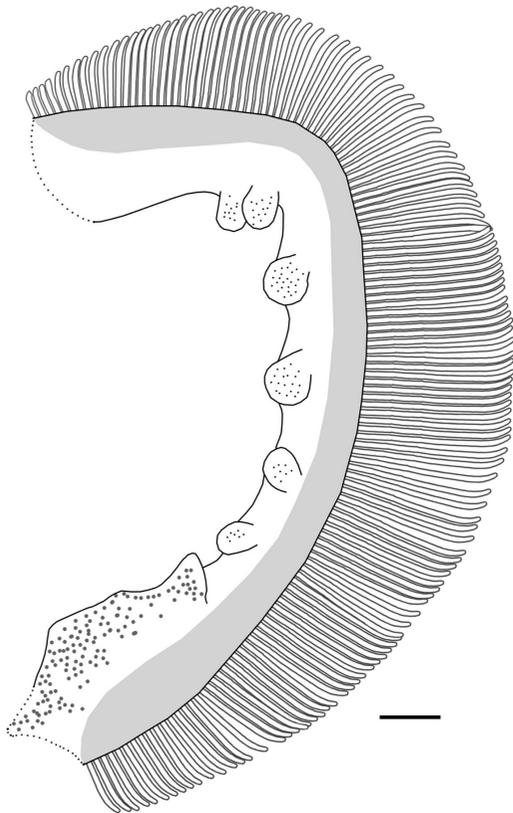


Figura 4. Aspecto externo del primer arco branquial de *Aequidens superomaculatum*. Ejemplar de 77,3 mm de LE. Proveniente del lote MBUCV V-22482. Escala 5 mm.

Placa inferior de dientes faríngeos relativamente amplia (Figura 5); con dientes posteriores bicúspide comprimidos lateralmente, cúspide posterior prominente, curvada anteriormente (Figura 5a). Dientes latero-mediales unicúspides, angostos y con la cúspide curvada posteriormente (Figura 5b).

Vertebras. 14+13=27 (2).

Coloración. Color general marrón pálido difuminado, un poco más oscuro hacia la región dorsal por encima de la línea lateral superior; borde libre de las escamas dorsales por encima de la línea lateral superior de color marrón intenso. Banda lateral presente, de color marrón, iniciando en el origen del opérculo, recorriendo E1 y la mitad inferior de E2, hasta antes de las escamas por debajo de la mancha latero-superior.

A partir de este punto disminuye su grosor a solo la mitad superior de las escamas de E1 y la mitad inferior de E2 sin interrumpirse; a la altura de la porción inicial del pedúnculo caudal la banda lateral disminuye levemente su intensidad, convirtiéndose en una mancha de forma irregular en la porción central del pedúnculo, la cual se encuentra en contacto con el borde superior de este. Posterior a esta mancha hay un espacio de una escama de longitud el cual precede una mancha igualmente irregular ubicada en la porción dorsal de la base de la aleta caudal. Mancha postero-dorsal de color marrón oscuro, supero caudalmente desplazada, de forma redondeada casi ovalada, que abarca el cuarto final de la dorsal dura y se extiende verticalmente desde la base de la aleta dorsal hasta las escamas de la línea lateral superior, sin ir más allá de esta. Banda suborbital ausente en adultos, en juveniles se conserva hasta los 30 mm LE, en donde es reemplazada por una mancha triangular en el ángulo supero-posterior de la mejilla y por líneas extendiéndose desde el borde inferior de la órbita hasta el hocico. Los ejemplares de mayor longitud presentan un patrón vermiculado que cubre la mejilla y en algunos casos se extiende hasta el opérculo. Cuerpo sin bandas verticales en adultos (Figura 2), a lo sumo dos bandas claras “brillantes” que se originan tanto anterior como

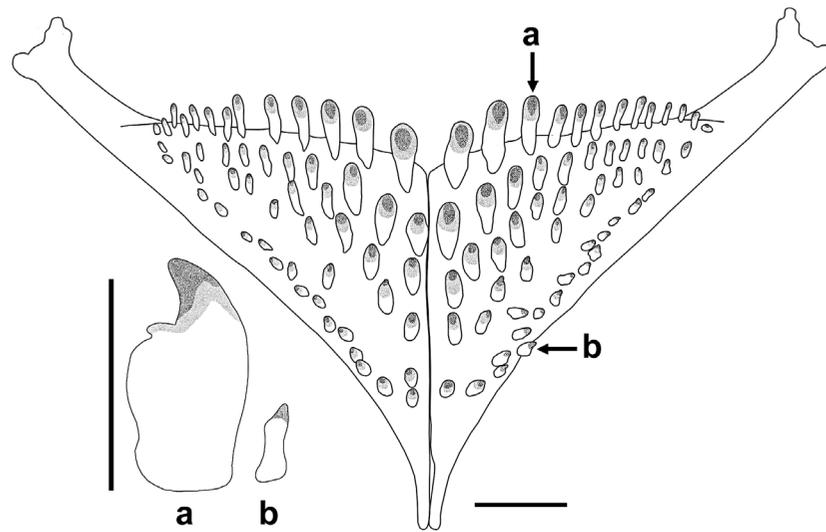


Figura 5. Vista oclusal de la placa de dientes faringeos de *Aequidens superomaculatum* MBUCV. V-14882 mm de LE. a) diente posterior; b) diente antero-lateral. Escala 1 mm.

posterior a la mancha lateral por encima de las escamas de la línea lateral superior. Estas últimas descienden verticalmente hasta la serie de escamas H3, en juveniles se presentan bandas verticales tenues que desaparecen tempranamente. Espinas y radios dorsales marrón claro, con las membranas entre ellas del mismo color, de estos últimos la mitad posterior está cruzada por series verticales de puntos marrones que dan un aspecto bandeado. Porción distal de la aleta dorsal sin borde oscuro. Aleta pectoral hialina, sin marcas distintivas. Aleta pélvica hialina, sin marcas distintivas, primer radio de color marrón claro. Aleta anal tanto en su porción espinosa como en la blanda hialina, el tercio final de la anal blanda cubierta con series de puntos oscuros. Aleta caudal de color marrón claro, con series de puntos color marrón que al igual que la dorsal blanda dan un aspecto bandeado.

Coloración en vida

Perfil dorsal de cuerpo marrón parduzco hasta la mitad superior de las escamas de la línea lateral superior (E3), por debajo de esta el color es blanco lechoso. Borde libre de las escamas dorsales marrón oscuro; banda lateral negra originándose en el

borde posterior de la órbita y recorriendo de manera ininterrumpida hasta la parte media del pedúnculo caudal, porción final de la banda lateral rodeada de puntos brillantes. Mancha ubicada sobre la base de los radios de la porción dorsal de la aleta caudal rodeada de puntos iridiscentes, separada de la banda lateral por una tonalidad de color amarillo-ocre. Mancha lateral de color negro, supero caudalmente desplazada, de forma redondeada casi ovalada y que abarca el cuarto final de la dorsal espinosa, extendiéndose verticalmente desde la base de la aleta dorsal hasta las escamas de la línea lateral superior sin ir más allá de esta, con brillos amarillo-ocre anterior y posteriormente. Hocico, mejillas y opérculo y preopérculo cubiertos con un patrón vermiculado brillante; mancha amarillo-ocre en la axila pectoral. Aleta caudal, dorsal blanda y tercio final de la anal blanca cubiertas de series de puntos iridiscentes que dan un aspecto bandeado (Figura 6).

Etimología

La especie es nombrada *Aequidens superomaculatum* por la posición superior de la mancha lateral, nombre derivado del latín *superó*, superior y *macula*, mancha.

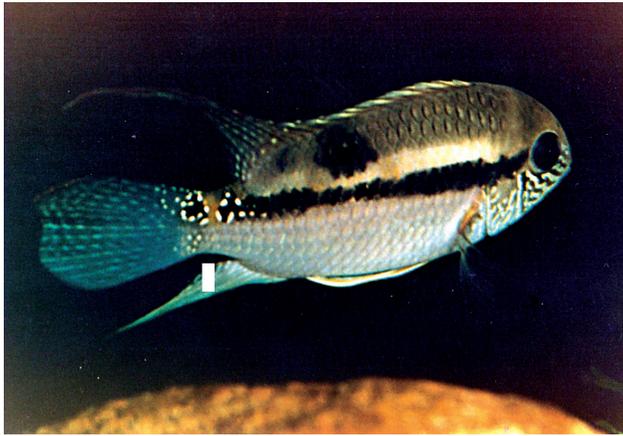


Figura 6. *Aequidens superomaculatum*. Ejemplar no catalogado. Fotografía tomada en el Aquarium Agustín Codazzi, Universidad Central de Venezuela. Foto: A. Machado-Allison.

Distribución

Especie colectada en diversas localidades del alto Orinoco, alto río Negro y caños afluentes del río Casiquiare (Figura 7). Al norte en el río Cunucunuma y La Esmeralda afluentes del alto río Orinoco. En la cuenca del río o Brazo Casiquiare ha sido colectada en los caños Caripo, La Esmeralda y el río Pomoni. Siguiendo en dirección sur-este también ha sido colectada en el caño Paripari, afluente del alto río Negro y más al sur, el río Baria, afluente del río Casiquiare, a los pies del cerro La Neblina al sur del Estado Amazonas (Venezuela), justo sobre la frontera con Brasil.

Discusión

Kullander (1997) menciona la presencia de dos grupos morfológicos dentro del género *Aequidens*. El primero, diagnosticado por Kullander y Ferreira (1990), se caracteriza especialmente por tener un alto conteo vertebral ($14+13=27$ vs. $12+13=25$ o $13+13=26$), e incluye a *A. pallidus* y *A. tubicens* Kullander y Ferreira 1990. El segundo grupo fue estudiado por Kullander (1995) y contiene especies que poseen una elaborada ornamentación que incluye líneas bucales compuestas de puntos y líneas que pueden extenderse a la mejilla y opérculo; este grupo tiene conteo

vertebral bajo e incluye a: *A. gerciliae* Kullander 1995, *A. epae* Kullander 1995, *A. michaeli* Kullander 1995, *A. diadema*, *A. patricki* Kullander 1984, *A. metae* Eigenmann 1922 y a *A. mauesanus* Kullander, 1997. *Aequidens superomaculatum* comparte los caracteres principales que se resaltan en estos grupos, como son un conteo vertebral alto ($14+13=27$) y la presencia de ornamentación en el hocico, mejillas y opérculo. Sin embargo, se diferencia de estos principalmente por la posición de la mancha postero-dorsal, ubicada por debajo del cuarto final de la porción espinosa de la aleta dorsal en contacto con la base de la misma y separada de la banda lateral por la serie de escamas E2. En las demás especies del género la mancha postero-dorsal se encuentra sobre el recorrido de la banda lateral, la cual generalmente está interrumpida por la presencia de bandas luminosas dispuestas anterior y posteriormente a la mancha.

Aequidens superomaculatum no es la única especie del género reportada para la parte alta de la cuenca del Orinoco. Taphorn *et al.* (1997), Lasso y Machado-Allison (2000), Reis *et al.* (2003), Lasso *et al.* (2004 a, b), reportan la presencia de *A. diadema*, *A. metae*, *A. tetramerus*, además de la presencia de *Bujurquina mariae* (Eigenmann 1922). De las especies reportadas por los autores previamente mencionados comparte con *A. diadema* y *A. metae* la presencia de ornamentación en la mejilla (Kullander 1997), sin embargo, también se separa de estas y de las demás especies presentes en la cuenca y en general en Venezuela (*A. chimantanus*, *A. diadema*, *A. metae*, *A. potaroensis*, *A. tetramerus*) por la continuidad de su banda lateral y la posición de la mancha lateromedial. Para la cuenca del Casiquiare, Mago-Leccia (1971) reportó la presencia de una especie no identificada del género *Aequidens*, por su parte Lasso *et al.* (2004 a, b) y Winemiller y Willis (2011) reportaron para la cuenca del Casiquiare y para la parte alta de la cuenca del río Negro, la presencia de *A. diadema* y *A. tetramerus*. Kullander (1990) redescubrió a *Aequidens pallidus* (Heckel), cuya localidad tipo se ubica en la parte media de la cuenca del río Negro. Esta especie posee patrón vermiculado sobre el lacrimal y las mejillas, además

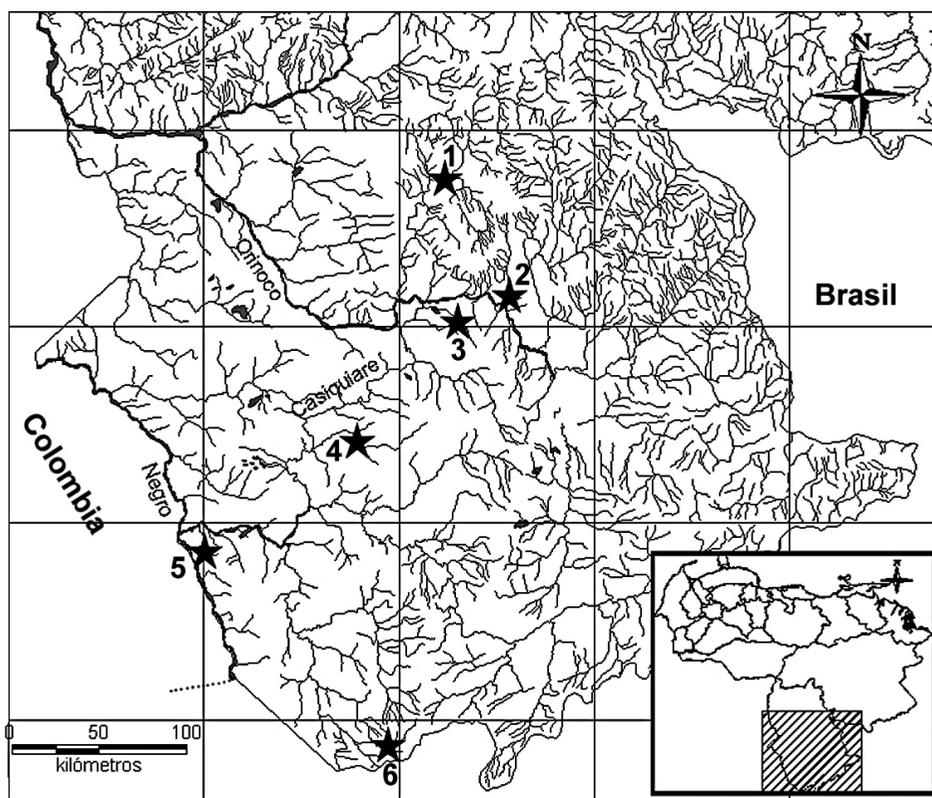


Figura 7. Distribución de *Aequidens superomaculatum*. Localidades colectadas según catálogo de la colección de Ictiología MBUCV. Enumeradas de norte a sur: 1) río Cunucunuma; 2) caño La Esmeralda; 3) río Caripo; 4) río Pamoni; 5) caño Paripari y 6) río Baria. Las estrellas pueden representar varias localidades.

de un conteo vertebral alto (14+13=27), pero se diferencia de *A. superomaculatum* por la forma de la banda lateral (ininterrumpida vs. segmentada en la mitad posterior) y la posición de la mancha lateral (desplazada supero caudalmente vs. sobre la porción media de la banda lateral).

Material revisado

***Aequidens chimantanus*:** 37 ejemplares longitud estándar entre 26,06 -112,47 (53,99) mm. MBUCV V-1989, cuenca: Caroní; MBUCV V-6809, cuenca: Caroní; MBUCV V-17345, cuenca: Caroní; MBUCV V-17433, cuenca: Caroní; MBUCV V-17438, cuenca: Caroní; MBUCV V-20423, cuenca: Paragua; MBUCV V-20458, cuenca: Paragua; MBUCV V-30170, cuenca: Caura; MBUCV V-31272, cuenca: Aro; MBUCV V-35242, cuenca: Aro; MHNLS 13610, cuenca: Caroní.

***Aequidens diadema*:** 37 ejemplares longitud estándar entre 27,81-84,39 (55,48) mm. MBUCV V-7951, cuenca: Atabapo; MBUCV V-17869, cuenca: Atabapo; MBUCV V-19730, cuenca: Autana; MBUCV V-24654, cuenca: Mavaca; MBUCV V-25116, cuenca: Autana; MBUCV V-25341, cuenca: Autana; MBUCV V-25478, cuenca: Atabapo; MBUCV V-31783, cuenca: Cataniapo; MHNLS 3456, cuenca: Uracoa; MHNLS 17414, cuenca: Orinoco; MHNLS 17503, cuenca: Ventuari; MHNLS 19057, cuenca: Autana; MHNLS 19077, cuenca: Autana; MHNLS 23937, cuenca; MHNLS 25836, cuenca: Guainia.

***Aequidens metae*:** 39 ejemplares; con una LE entre 20,16-88,71 mm (Promedio 55,67 mm); MBUCV V-14332, cuenca: Cataniapo; MBUCV V-24407, cuenca: Cataniapo; MBUCV V-31965, cuenca: Cataniapo; MBUCV V-14457, cuenca: Cataniapo;

MBUCV V-14467, cuenca: Cataniapo; MBUCV V-14310, cuenca: Cataniapo; MBUCV V-14646, cuenca: Cataniapo; MBUCV V-31619, cuenca: Cataniapo; MBUCV V-31968, cuenca: Cataniapo; MBUCV V-18438, cuenca: Cataniapo; MHNLS 14855, cuenca: Cataniapo; MHNLS 16017, cuenca: río Meta; MHNLS 16542, cuenca: Cataniapo; MHNLS 16739, cuenca: Cataniapo; MHNLS 16818, cuenca: Cataniapo; MHNLS 16955, cuenca: Cataniapo; MHNLS 18879, cuenca: Arauca; MHNLS 18864, cuenca: Meta.

Aequidens potaroensis: 39 ejemplares; con una LE entre 20,16-88,71 mm (Promedio 55,67 mm); MBUCV V-14332, cuenca: Cataniapo; MBUCV V-24407, cuenca: Cataniapo; MBUCV V-31965, cuenca: Cataniapo; MBUCV V-14457, cuenca: Cataniapo; MBUCV V-14467, cuenca: Cataniapo; MBUCV V-14310, cuenca: Cataniapo; MBUCV V-14646, cuenca: Cataniapo; MBUCV V-31619, cuenca: Cataniapo; MBUCV V-31968, cuenca: Cataniapo; MBUCV V-14428, cuenca: Cataniapo; MBUCV V-18438, cuenca: Cataniapo; MHNLS 14855, cuenca: Cataniapo; MHNLS 16017, cuenca: río Meta; MHNLS 16542, cuenca: Cataniapo; MHNLS 16739, cuenca: Cataniapo; MHNLS 16818, cuenca: Cataniapo; MHNLS 16955, cuenca: Cataniapo; MHNLS 18879, cuenca: Arauca; MHNLS 18864, cuenca: Meta.

Aequidens tetramerus: 50 ejemplares longitud estándar entre 28,27-106,18 (54,92) mm. MBUCV V-1891, cuenca: Iguana; MBUCV V-5265, cuenca: Orinoco; MBUCV V-5711, cuenca: Atabapo; MBUCV V-8051, cuenca: Atabapo; MBUCV V-10003, cuenca: Cuyuní; MBUCV V-11383, cuenca: río Negro; MBUCV V-12741, cuenca: Cataniapo; MBUCV V-16957, cuenca: Cuyuní; MBUCV V-17667, cuenca: Atabapo; MBUCV V-17674, cuenca: Atabapo; MBUCV V-18699, cuenca: Morichal Largo; MBUCV V-22265, cuenca: Morichal Largo; MBUCV V-22372, cuenca: Orinoco; MBUCV V-22985, cuenca: Samariapo; MBUCV V-29925, cuenca: Sipapo; MHNLS 13414, cuenca: Caura; MHNLS 13418, cuenca: Caura; MHNLS 13450, cuenca: Caura; MHNLS 14767, cuenca:

Cataniapo; MHNLS 18183, cuenca: Orinoco; MHNLS 20911, cuenca: Cuyuní; MHNLS 21019, cuenca: Cuyuní.

Bibliografía

- Eigenmann, C. H. 1922. The fishes of Western South America. Part. I. The freshwater fishes of Northwestern South America including Colombia, Panama, and the Pacific slopes of Ecuador and Perú, together with appendix upon the fishes of the Río Meta in Colombia. *Memoirs of the Carnegie Museum* 9: 1-346.
- Eigenmann, C. H. y W. L. Bray. 1893. A revision of the American Cichlidae. *Annals of the New York Academy of Sciences* 7: 1892-1894.
- Heckel, J. 1840. Johann Natterer's neue Flussfische Brasilien's nach den Beobachtungen und Mittheilungen des Entdeckers beschrieben. (Erste Abtheilung, die Labroiden). *Annln wien. Mus. Natges.* 2: 327-470.
- Inger, R. F. 1956. Notes on a collection of fishes from Southeastern Venezuela. *Fieldiana Zoology* 34: 435-440.
- Kullander, S. O. 1980. A taxonomic study of the genus *Apistogramma* Regan, with a revision of brazilian and Peruvian species (Teleostei: Percodei: Cichlidae). *Bonner Zoologische Monographien* 14: 1-152.
- Kullander, S. O. 1983. A revision of the South American cichlid genus *Cichlasoma* (Teleostei: Cichlidae). Stockholm. 296 pp.
- Kullander, 1986. Cichlid fishes of the Amazon River drainage of Perú. Stockholm. 395 pp.
- Kullander, S. O. 1995. Three new cichlid species from southern Amazonia: *Aequidens gerciliae*, *A. epae* and *A. michaeli*. *Ichthyological Exploration Freshwaters* 6 (2): 149-170.
- Kullander, S. O. 1997. *Aequidens mauesanus*, a new species of cichlid fish from the Amazon basin, Brazil. *Ichthyological Exploration Freshwaters* 7 (4): 377-383.
- Kullander S. O. y E. J. G. Ferreira. 1990. A new *Aequidens* species from the río Trombetas, Brasil, and redescription of *Aequidens pallidus* (Teleostei, Cichlidae). *Zoologica Scripta* 19 (4): 425-433.
- Kullander, S. O. y H. Nijssen, 1989. The Cichlids of Suriname: Teleostei, Labroidi. E. J. Brill, Leiden. The Netherlands. 256 pp.
- Lasso, C. A. 1989. Los peces de la Gran Sabana, Alto Caroní, Venezuela. *Memoria Sociedad Ciencias Naturales La Salle* 49-50 (131-134): 209-285.
- Lasso, C. A. y A. Machado-Allison, 2000. Sinopsis de las especies de la familia Cichlidae presentes en la cuenca del río Orinoco. Claves, diagnosis, aspectos

- bioecológicos e ilustraciones. Serie Peces de Venezuela. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Instituto de Zoología Tropical. Caracas. 150 pp.
- Lasso, C. A., D. Lew, D. C. Taphorn, C. DoNascimento, O. M. Lasso-Alcalá, F. Provenzano y A. Machado-Allison 2004 a "2003". Biodiversidad ictiológica continental de Venezuela. Parte I. Lista de especies y distribución por cuencas. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*: 159-160: 105-195.
- Lasso, C. A., J. I. Mojica, J. S. Usma, J. A. Maldonado-Ocampo, C. DoNascimento, D. C. Taphorn, F. Provenzano, O. M. Lasso-Alcalá, G. Galvis, L. Vasquez, M. Lugo, A. Machado-Allison, R. Royero, C. Suárez y A. Ortega-Lara. 2004 b. Peces de la cuenca del río Orinoco. Parte I: lista de especies y distribución por subcuencas. *Biota Colombiana* 5 (2): 95-158.
- Mago-Leccia, F. 1970. Lista de los Peces de Venezuela: incluyendo un estudio preliminar sobre la ictiogeografía del país. Ministerio de Agricultura y Cría. Oficina Nacional de Pesca, Caracas, Venezuela. 283 pp.
- Mago-Leccia, F. 1971. La ictiofauna del río Casiquiare. *Revista Defensa de la Naturaleza* 1 (4): 1-6.
- Musilová, Z.; Rican, O.; Janko, K. y Novák, J. 2008. Molecular phylogeny and biogeography of the Neotropical cichlid fish tribe Cichlasomatini (Teleostei: Cichlidae: Cichlasomatinae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 49 (2): 659-672.
- Musilova, Z., O. Rican y J. Novak. 2009. Phylogeny of the Neotropical cichlid fish tribe Cichlasomatini (Teleostei: Cichlidae) based on morphological and molecular data, with the description of a new genus. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 47(3): 209-304.
- Reis, R. E. , S. O. Kullander y C. J. Ferraris, Jr. (Eds.). 2003. *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil. 742 pp.
- Taphorn, D., R. Royero, A. Machado-Allison y F. Mago-Leccia. 1997. Lista actualizada de los peces de agua dulce de Venezuela. Pp: 55-100. *En: La Marca, E. (Ed.), Vertebrados actuales y fósiles de Venezuela. Serie Catálogo Zoológico de Venezuela. Vol. 1. Museo de Ciencia y Tecnología de Mérida, Venezuela.*
- Taylor, W. R. y G. C. Van Dyke. 1985. Revised procedures for staining and clearing small fishes and others vertebrates for bone and cartilage study. *Cybium* 9 (2): 107-119.
- Winemiller, K. O. y Willis, S. C. 2011. The Vaupes Arch and Casiquiare Canal, barriers and passages. Pp: 225-242. *En: Albert, J. S. y Reis, R. E. (Eds.). 2011. Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes. University of California Press.*

Jaime Hernán Hernández-Acevedo
Laboratorio de Biosistemática de Peces,
Instituto de Zoología y Ecología Tropical (IZET),
Postgrado de Zoología, Facultad de Ciencias,
Universidad Central de Venezuela,
Caracas, Venezuela
jaimehernanhernandez@hotmail.com

Antonio Machado-Allison
Laboratorio de Biosistemática de Peces,
Instituto de Zoología y Ecología Tropical (IZET),
Caracas, Venezuela
machado.allison@gmail.com

Carlos A. Lasso
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos
Alexander von Humboldt,
Programa Ciencias de la Biodiversidad,
Bogotá, Colombia
lasso@humboldt.org.co

Aequidens superomaculatum (Teleostei: Cichlidae) una nueva especie del alto Orinoco y Río Negro, Venezuela

Citación del artículo. Hernández-Acevedo, J. A. Machado-Allison y C. A. Lasso. 2015. *Aequidens superomaculatum* (Teleostei: Cichlidae) una nueva especie del alto Orinoco y Río Negro, Venezuela. *Biota Colombiana* 16 (2): 96-106.

Recibido: 24 de abril de 2015
Aprobado: 6 de diciembre de 2015

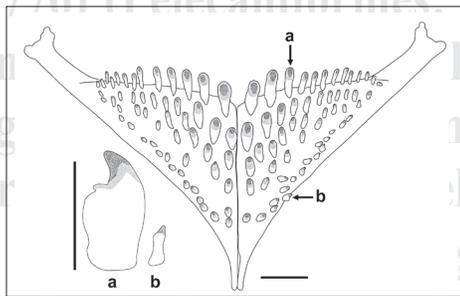
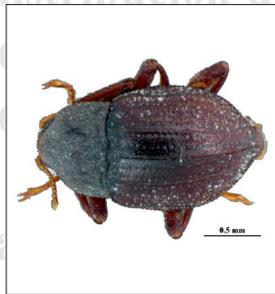
TABLA DE CONTENIDO / TABLE OF CONTENTS

Lista comentada de plantas vasculares del valle seco del río Patía, suroccidente de Colombia. Annotated list of vascular plants of a dry inter-Andean forest valley of the Patía River drainage in southwestern Colombia. <i>Bernardo R. Ramírez-Padilla, Diego J. Macías-Pinto y Giovanni Varona-Balcazar</i>	1
Riqueza genérica y distribución de Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. Generic richness and distribution of Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) in the Valle del Cauca Department of Colombia. <i>Marcela González-Córdoba, María del Carmen Zúñiga y Verónica Manzo</i>	51
Distribución inusual y potencial de la garrapata común del ganado, <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , en zonas tropicales de alta montaña de los Andes colombianos. Unusual and potential distribution of the common cattle tick, <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , in high mountain tropical zones of the Colombian Andes. <i>Luz A. Pulido-Herrera, Agustín Rudas-Ll., Jesús A. Betancourt, William. E. Grant y Sergio J. Vilchez</i>	75
<i>Aequidens superomaculatum</i> (Teleostei: Cichlidae) una nueva especie del alto Orinoco y Río Negro, Venezuela. <i>Aequidens superomaculatum</i> (Teleostei: Cichlidae) a new species from the upper Orinoco and Río Negro, Venezuela. <i>Jaime H. Hernández-Acevedo, Antonio Machado-Allison y Carlos A. Lasso</i>	96
Una nueva especie del género <i>Pristimantis</i> (Anura: Craugastoridae) del complejo de páramos Merchán-Iguaque (Boyacá, Colombia). A new species of the genus <i>Pristimantis</i> (Anura: Craugastoridae) from the Merchán-Iguaque paramos region (Boyacá, Colombia). <i>Andrés R. Acosta-Galvis</i>	107
Mamíferos del departamento de Córdoba, Colombia: historia y estado de conservación. Mammals of the Córdoba Department of Colombia: history and conservation status. <i>Javier Racero-Casarrubia, Jesús Ballesteros-Correa y Jairo Pérez-Torres</i>	128
Determinación de la fragmentación del bosque seco del arroyo Pechelín, Montes de María, Caribe, Colombia. Determination of the forest dry fragmentation of the Pechelín stream, Montes de María, Caribbean, Colombia. <i>Silvia Galván-Guevara, Gastón Ballut-Dajud y Jaime De La Ossa-V.</i>	149
Nota	
Registros del ibis pico de hoz, <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) en Colombia. Records for the Glossy Ibis, <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) in Colombia. <i>Juan S. León-Lleras y David R. Rodríguez-Villamil</i>	158
Guía para autores	162

BIOTA COLOMBIANA

ISSN 0124-5376

Volumen 16 • Número 2 • Julio - diciembre de 2015



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 Publindex (Categoría A2), Redalyc, Latindex, Biosis: Zoological Record, Ulrich's y Ebsco.

Biota Colombiana is indexed in Publindex (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

www.humboldt.org.co
biotacol@humboldt.org.co
www.sibcolombia.net

Comité Directivo / Steering Committee

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

Editor / Editor

Carlos A. Lasso	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
------------------	--

Traducción / Translation

Donlad 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
Donlad 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 Neif	Centro de Ecología Aplicada del Litoral, Argentina
Martha Patricia Ramírez	Universidad Industrial de Santander, Colombia
Monica Morais	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 - Invemar

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

Una nueva especie del género *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) del complejo de páramos Merchán-Iguaque (Boyacá, Colombia)

A new species of the genus *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) from the Merchán-Iguaque paramos region (Boyacá, Colombia)

Andrés R. Acosta-Galvis

Resumen

Durante el desarrollo de una salida exploratoria, con el fin de identificar áreas de estudio en una de las unidades de páramos aisladas al norte de la región de Arcabuco (Boyacá, Colombia), se realiza el hallazgo de una nueva especie del género *Pristimantis* asignable al grupo *unistrigatus*. Esta especie es similar en su morfología al grupo de especies con discos reducidos, conformado por *Pristimantis mnionaetes*, *P. nervicus* y *P. nicefori* propias de los páramos de la cordillera Oriental de Colombia. Estas especies permiten en conjunto el reconocimiento de diez especies de este género asociadas a los ambientes de alta montaña en la cordillera Oriental de Colombia. Se presentan datos relacionados con su morfología, distribución e historia natural y se reporta la anurofauna asociada a esta área geográfica.

Palabras clave. *Pristimantis*. Páramo. Boyacá. Andes. Nueva especie.

Abstract

During an exploratory field trip, made to identify possible study areas in one of the isolated paramos north of the Arcabuco region (Boyacá, Colombia), a species of terrestrial frog assignable to the *unistrigatus* species group of the genus *Pristimantis* was discovered. It is similar in morphology to the species group with reduced discs formed by *Pristimantis mnionaetes*, *P. nervicus* and *P. nicefori* of the Cordillera Oriental of Colombia. These species allow the recognition of 10 species of this genus associated with high mountain environments in the Eastern Cordillera of Colombia. Data on their morphology, distribution and natural history and associated anurans reported from this geographical area are presented.

Key words. *Pristimantis*. Paramo. Boyaca. Andean. New species.

Introducción

Hasta el 2015 la riqueza de especies del género *Pristimantis* en Colombia incluía 203 especies (<http://www.batrachia.com/>), de las cuales 40 (Ruiz-Carranza *et al.* 1996, Acosta-Galvis 2000, Ardila-Robayo y Acosta-Galvis 2000, Lynch y Suárez-

Mayorga 2002, Bernal y Lynch, 2008), se encuentran distribuidas en los 36 complejos (Sarmiento *et al.* 2013) de alta montaña en Colombia, que incluyen bosques altoandinos hasta los páramos arriba de los 2800 metros de altitud. En este contexto ecogeográfico,

para la cordillera Oriental se reconocen 16 complejos de páramo con registro de nueve especies de este género (Figura 1), algunas de ellas exclusivas a una sola unidad geográfica. De esta manera se reconocen: *Pristimantis affinis* (Werner 1899), endémica del complejo de páramos Chingaza, conocida entre los 2600-3100 m s.n.m. (Cochran y Goin 1970, Ruiz-Carranza *et al.* 1996, Ardila-Robayo y Acosta-Galvis 2000, Acosta-Galvis 2000, Lynch y Renjifo 2001, Bernal y Lynch 2008); *Pristimantis anolirex* (Lynch 1983) con registros en dos complejos de páramos que incluyen el sistema Santurbán y El Almorzadero entre los 1800-3350 m s.n.m. (Lynch 1983, Ruiz-Carranza

et al. 1996, Barrio-Amorós 1999, Ardila-Robayo y Acosta-Galvis 2000, Acosta-Galvis 2000, Suárez-Badillo y Ramírez 2004, Bernal y Lynch 2008); *Pristimantis bogotensis* (Peters 1863), con amplias distribuciones en los páramos de Cundinamarca y sur de Boyacá, extendiéndose a lo largo cuatro complejos de páramo sobre los 1750-3600 m s.n.m. (Stebbins y Hendrickson 1959, Cochran y Goin 1970, Ruiz-Carranza *et al.* 1996, Lüddecke *et al.* 1997, Acosta-Galvis 2000, Ardila-Robayo y Acosta-Galvis 2000, Bernal y Guzmán 2000, Lüddecke *et al.* 2000, Lynch y Renjifo 2001, Bernal y Lynch 2008, Méndez-Narvaéz 2014); *Pristimantis elegans* (Peters 1863)

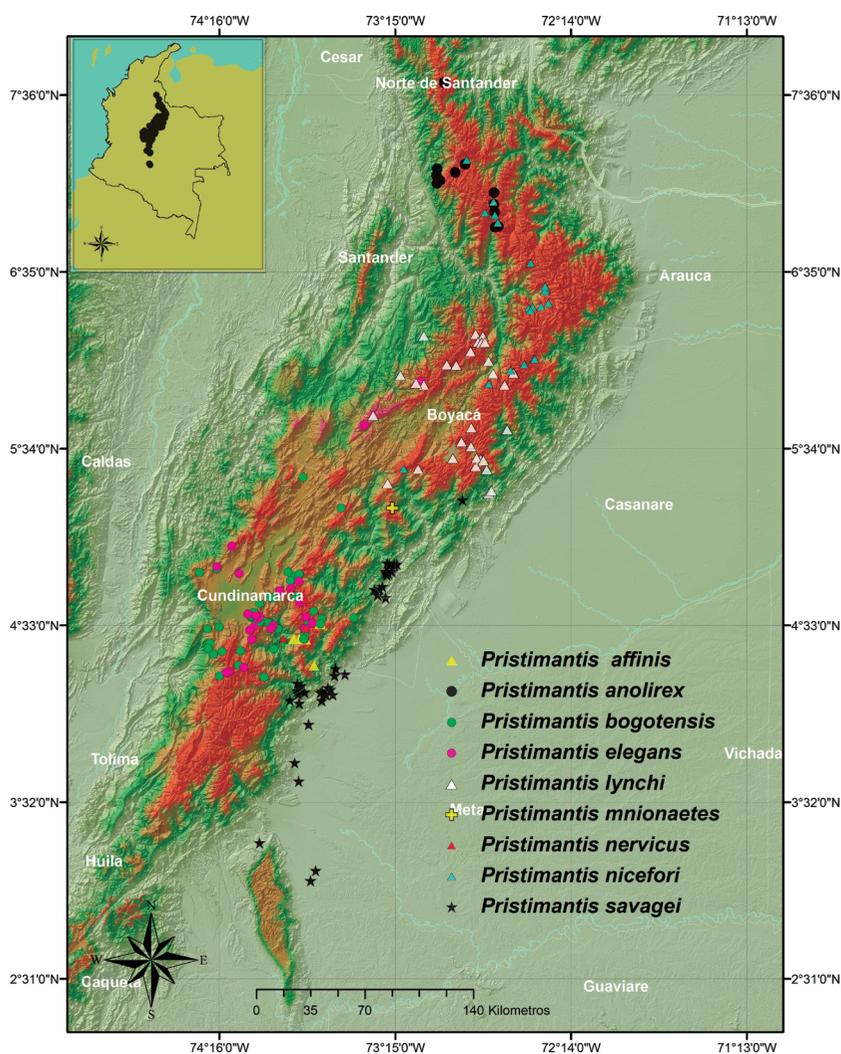


Figura 1. Mapa de distribución de las especies del género *Pristimantis* asociadas a los ambientes de páramo en la cordillera Oriental de Colombia. En rojo los complejos de páramo (Sarmiento *et al.* 2013).

sobre los 2600-3650 m s.n.m., presente en cinco complejos de páramo en la región occidental de Boyacá y los páramos de Cundinamarca (Dunn 1944, Stebbins y Hendrickson 1959, Cochran y Goin 1970, Ruiz-Carranza *et al.* 1996, Acosta-Galvis 2000, Lynch 2000, Lynch y Renjifo 2001, Bernal y Lynch 2008, Stuart *et al.* 2008); *Pristimantis lynchi* (Duellman y Simmons 1977) conocida de los complejos Guantiva-La Rusia, Tota-Bijagual-Mamapacha y Pisba entre los 1650-3580 m s.n.m. (Ruiz-Carranza *et al.* 1996, Acosta-Galvis 2000, Ardila-Robayo y Acosta-Galvis 2000, Bernal y Lynch 2008); *Pristimantis mnionaetes* (Lynch 1998) endémica del complejo de páramos Tota-Bijagual-Mamapacha entre los 3060-3080 m s.n.m. (Lynch 1998, Acosta-Galvis 2000, Ardila-Robayo y Acosta 2000, Lynch 2004, Bernal y Lynch 2008, Stuart *et al.* 2008); *Pristimantis nervicus* (Lynch 1994) de los complejos Chingaza y Cruz Verde-Sumapaz en el departamento de Cundinamarca sobre los 3000-3850 m s. n. m. (Ruiz-Carranza *et al.* 1996, Lüddecke *et al.* 1997, Lynch 1998, Bernal y Guzmán 1999, Acosta-Galvis 2000, Ardila Robayo y Acosta 2000, Lynch y Renjifo 2001, Carvajalino-Fernández *et al.* 2011); *Pristimantis nicefori* (Cochran y Goin 1970) con una distribución que abarca cinco complejos de páramos en Santander y Boyacá entre 2770-4170 (Lynch 1994, Ruiz-Carranza *et al.* 1996, Acosta-Galvis 2000, Ardila-Robayo y Acosta-Galvis 2000, Bernal y Lynch 2008) y *Pristimantis savagei* (Pyburn y Lynch 1981) que de forma tangencial alcanza los 3000 m s.n.m. en el complejo Chingaza (Pyburn y Lynch 1981, Lynch 1994b, Ruiz-Carranza *et al.* 1996, Lynch 2006, Bernal y Lynch 2008, Acosta-Galvis y Alfaro-Vejarano 2011).

Durante la fase pre-exploratoria del páramo localizado al noroccidente de Arcabuco y perteneciente al complejo Iguaque Merchán el 13 de junio de 2015, se confirma el hallazgo de una nueva especie de rana terrestre perteneciente al género *Pristimantis*, la cual es descrita aquí.

Material y métodos

Los ejemplares fueron registrados el 13 de junio de 2015 en el municipio de Cómbita entre

05°44'52,2"N-73°22'33,9"O y 05°45'26,2"N-73°23'37,6"O, 3507-3553 m s. n. m. en el departamento de Boyacá, Colombia, empleando búsqueda activa en el día mediante remoción de rocas. Las coordenadas geográficas fueron obtenidas mediante un GPS Garmin GPSMAP 60CSx (datum WGS 84). Para su sacrificio se empleó una solución de benzocaína al 10 % siguiendo la propuesta de Chen y Combs (1999), fijados en una solución de formol al 10 % de calidad analítica, preservados en una solución de etanol al 70 % y depositados en la colección de anfibios del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Colombia, Villa de Leyva (Boyacá, Colombia) (IAvH-Am). Una serie adicional de especies fueron examinadas y referenciadas en el apéndice I. La terminología empleada sigue las propuestas desarrolladas por Lynch y Duellman (1997), Lynch (1998) y Lynch (2000) e incluye las siguientes abreviaturas y caracteres: LRC (longitud rostro-cloaca), AC (anchura cefálica), LC (longitud cefálica, desde la base del arco mandibular hasta la punta del hocico), DIO (distancia interorbital), DO (diámetro del ojo), DON (distancia ojo narina), AP (anchura del párpado superior), DOR (distancia orbito-rostral, desde el borde anterior del ojo asta el extremo rostral), DT (diámetro del tímpano en sentido horizontal), AR (anchura del rostro), DIn (distancia internarinas), LT (longitud tibial), Lf (longitud femoral), Lp (longitud pedial) y Lm (longitud manual). Los valores promedio fueron registrados junto con su desviación estándar.

Los caracteres dimórficos secundarios fueron registrados en los machos adultos e incluyen el saco gular. De forma complementaria se hizo una pequeña incisión en la región inguinal con el objeto de establecer el grado de madurez sexual, donde los machos adultos presentan testículos granulares, mientras que las hembras presentan el oviducto convoluto. Las medidas morfométricas (mm) fueron registradas mediante un calibrador digital (Mitutoyo 0,1 mm). Las fotografías de los hábitats y los ejemplares *in vivo* se realizaron mediante una cámara digital EOS 30D y el ejemplar tipo involucró una cámara Canon EOS 5D Mark II en un equipo *Photo Safe-box* empleando luces LED de 5500 kelvin.

Resultados

Pristimantis macrummendozai sp. nov.

Holotipo (Figura 2): hembra adulta, IAvH-Am-11000 (Número de Campo ARA 6862), colectada por Humberto Mendoza, Andrés Acosta, Ariel Parrales y Paola Piñeros el 13 de junio de 2015, y depositada en la Colección de Anfibios del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Colombia, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia, América del Sur.

Paratopotipos (Figura 3): machos adultos, IAvH-Am-11001-2; hembras adultas IAvH-Am-11003-5, colectadas con el Holotipo.

Localidad típica. Colombia, departamento de Boyacá, municipio de Cómbita, vereda Santa Bárbara, sector de la laguna La Empedrada, páramo El Valle, flanco occidental de la cordillera Oriental de Colombia, 3551 m s.n.m., 05°44'52,4"N y 73°22'33,6"O (Figura 4).

Ejemplares referidos. Hembra juvenil IAvH-Am-11006, colectada por Humberto Mendoza, Andrés Acosta, Ariel Parrales y Paola Piñeros con el Holotipo.

Etimología. El epíteto específico hace alusión al ilustre botánico Humberto Mendoza, llamado afectuosamente “El Flaco”. Del Latín *macrum* = flaco, quién realizó el hallazgo del primer espécimen.

Diagnosis. Con base en rasgos morfológicos es un anuro del género *Pristimantis* asignable al grupo *unistrigatus* (*sensu* Lynch y Duellman 1997, Hedges *et al.* 2008) y por inclusión basado en datos moleculares, no es asignable a un grupo de especies en particular (Padial *et al.* 2014, Heinicke *et al.* 2015). Se reconoce por: 1) Superficies dorsales tuberculadas, algunas veces con tubérculos fusionados que forman pliegues longitudinales discontinuos en las regiones dorsolateral y paravertebral; superficies ventrales areoladas; tubérculos supraorbitales conspicuos y



Figura 2. Holotipo IAvH-Am-11000 Hembra adulta de *Pristimantis macrummendozai* sp. nov. A) Vista frontal; B) vista lateral; C) vista dorsal; D) vista ventral. Escala= 10 mm. Foto: Ariel Parrales.

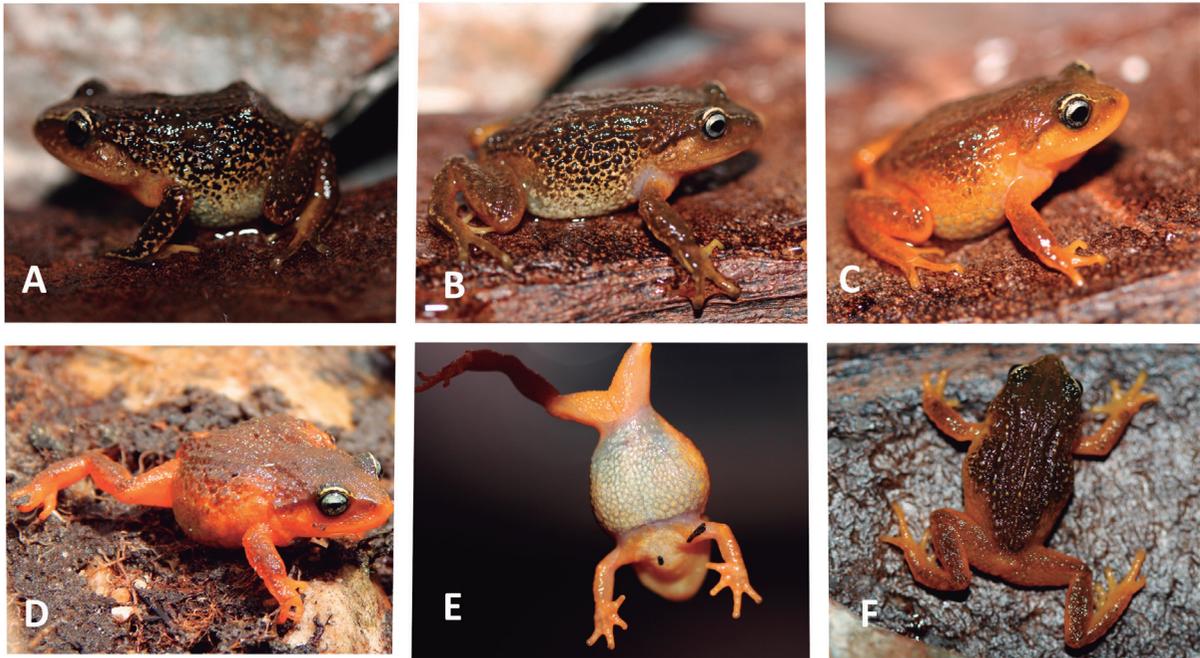


Figura 3. Variación intraespecífica de *Pristimantis macrummendozai* sp. nov. A) IAvH-Am-11004; B) IAvH-Am-11003; C) IAvH-Am-11002; D, E y F) IAvH-Am-11001. Fotos: Andrés Acosta y Dumar Parrales.



Figura 4. Microhabitat de *Pristimantis macrummendozai* sp. nov. en el páramo de la vereda Santa Bárbara, municipio de Cóbbita asociados al complejo Iguaque-Merchán. Fotos: Andrés Acosta.

agrandados (Figura 2A, B, C). 2) Tímpano visible redondeado, parcialmente cubierto por un pliegue supratimpánico engrosado y tubérculos agrandados en su región posterior; su diámetro equivale al 48-64 % del diámetro orbital (Figura 2B). 3) Rostro corto, redondeado en vista dorsal y lateral; *canthus rostralis* agudo y cóncavo (Figura 2A, B). 4) Anchura del párpado más angosto que la distancia interorbital, su proporción equivale al 57-71 %, crestas craneales ausentes, con una porción de los huesos frontoparietales apenas visibles. 5) Procesos dentígeros de vomers prominentes, oblicuos y ampliamente separados uno de otro. 6) Machos con hendiduras vocales cortas y pequeñas, saco vocal subglar y almohadillas nupciales ausentes. 7) Primer dedo manual más corto que el segundo, con discos estrechos (Figura 2C, D), tubérculo palmar bífido. 8) Dedos manuales con rebordes dérmicos estrechos. 9) Tubérculos ulnares apenas conspicuos y aplanados. 10) Superficies de la rodilla y la región calcar con tubérculos aplanados; su textura es igual al de la superficies dorsales. 11) Tubérculos tarsales internos apenas conspicuos y aplanados, tubérculos supernumerarios plantares agrandados, numerosos y distribuidos de forma uniforme. 12) Dedos pediales con rebordes dérmicos estrechos, con discos ligeramente expandidos sin membrana interdigital; el dedo V es más largo que el III. 13) En etanol (70 %), las superficies dorsales y la porción dorsolateral del flanco troncal son de color café a chocolate,

con algunas manchas negras café; en preservación el vientre es crema, que puede variar de amarillo pálido hasta naranja; la superficie posterior del muslo en preservación varía de crema a café claro; en vivo las superficies varían de amarillo pálido a naranja pálido; en etanol al 70 % una banda en la margen del párpado de color crema, en vivo varía de crema verdoso hasta amarillo pálido. 14) Adultos de tamaño moderado, machos 21,63-21,72 (media 21,68, \pm 0,06; n = 2), hembras 22,98-27,83 (media 25,62, \pm 2,09, n = 4).

Pristimantis macrummendozai es una especie tuberculada (Figura 2A, B y C) que difiere de otras especies del género de los ecosistemas de alta montaña en la cordillera Oriental de Colombia por sus discos de los dedos ligeramente expandidos (Figura 2C y D), este último rasgo es compartido únicamente con *Pristimantis mnionaetes*, *P. nicefori* y *P. nervicus* (Figura 5). *Pristimantis macrummendozai* posee un característico patrón cromático que consiste en una banda crema-verdosa (*in vivo*) que se extiende desde el extremo del rostro bordeando el *canthus rostralis* hasta la porción media de la región postorbital donde es más ancha (Figura 2A). Otros caracteres (otras especies en paréntesis) permiten distinguirla de la siguiente manera: frente a *Pristimantis mnionaetes* y *P. nervicus*, por presentar el iris azul-grisáceo con retículos negros (amarillo iris con una banda negra café horizontal con retículos café a negros en *P.*

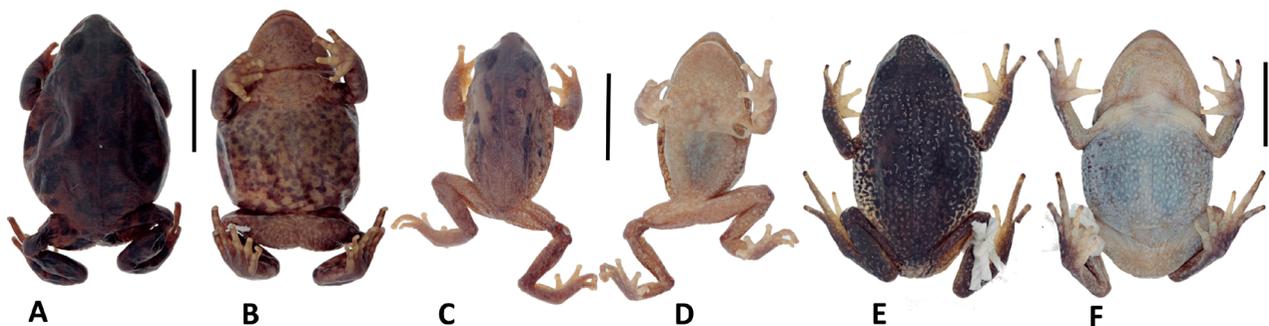


Figura 5. A) Vista dorsal y B) vista ventral de *Pristimantis nicefori*, hembra adulta IAvH-Am 1364. C) vista dorsal y D) vista ventral de *Pristimantis nervicus*, hembra adulta IAvH-Am 6806. E) Vista dorsal y F) vista ventral de *Pristimantis macrummendozai* sp. nov., Holotipo, hembra adulta IAvH-Am-11000. Líneas igual a 10 mm. Fotos Ariel Parrales.

mnionaetes y café con retículos negros en *P. nervicus*) (Figura 2A y B); rostro redondeado en vista lateral y dorsal (acuminado en vista dorsal y puntiagudo en vista lateral en *P. mnionaetes* y *P. nervicus*) (Figura 6B), tubérculos tarsales internos apenas conspicuos y aplanados (pliegue tarsal interno corto en *P. mnionaetes*), vientre crema (vientre crema con retículos marrón o manchas marrón oscuro en *P. mnionaetes* y *P. nervicus*) (Figura 2D) y una longitud rostro cloacal entre 21,63-27,83 mm (15,8-26,0 mm. en *P. nervicus* y entre 17,9-33,5 en *P. mnionaetes*).

De forma comparada con *Pristimantis nicefori*, *P. macrummendozai* presenta superficies dérmicas de la región cefálica tuberculares (lisas en *P. nicefori*), tubérculos ulnares apenas conspicuos y aplanados (ausentes en *P. nicefori*), tubérculos tarsales internos apenas conspicuos y aplanados (pliegue tarsal interno corto en *P. nicefori*), discos de los dedos ligeramente expandidos con reborde circunferencial visible (los dedos de los pies carecen de discos, los rebordes circunferenciales están mal definidos o ausentes en *P. nicefori*), el muslo posterior es de color naranja a ocre (*in vivo*), crema (en etanol 70 %), sin manchas (fondo crema, con manchas marrones dispersas o negro *P. nicefori*) y el primer dedo manual es más corto que el segundo (casi igual en longitud en *P. nicefori*) (Figura 5).

Descripción. La serie típica incluye seis especímenes y está constituida por cuatro hembras y dos machos adultos (Tabla 1). Anchura cefálica aproximadamente igual a la anchura corporal; la anchura cefálica (AC) 40,42-43,41 (media 42,97, \pm 1,87) % en machos y 41,68-45,78 (media 43,49, \pm 1,79) % en hembras de la longitud rostro cloacal (LRC); rostro corto, redondeado en vista dorsal y lateral (*sensu* Duellman y Lynch, 1997); distancia ojo-narina (DON) 72,51-73,68 (media 73,10, \pm 0,83) % en machos y 69,50-93,33 (media 81,57, \pm 9,85) % en hembras, del diámetro del ojo (DO); *canthus rostralis* conspicuo, región loreal cóncava, labios levemente prominentes, la distancia interorbital (DIO) es más angosta que la anchura del párpado (AP), siendo esta última de 58,90-70,63 (media 64,77, \pm 8,30) % en machos y 57,23-71,53 (media 63,30, \pm 6,69) en hembras con respecto a la distancia interorbital, párpado superior con tubérculos redondeados y aplanados; crestas craneales ausentes, tímpano pequeño, redondeado, su diámetro equivale a 48,82-50,61 (media 49,71, \pm 1,27) % en machos y 48,58-64,66 (media 58,23, \pm 6,88) en hembras de forma comparada con el diámetro del ojo (DO); tubérculos prominentes en la región postrictal, coanas ovoides, oblicuas, no se encuentran cubiertas por el escudo palatal del arco maxilar, procesos dentígeros del vómer prominentes, oblicuos, separados estrechamente entre sí: cada cojinete posee

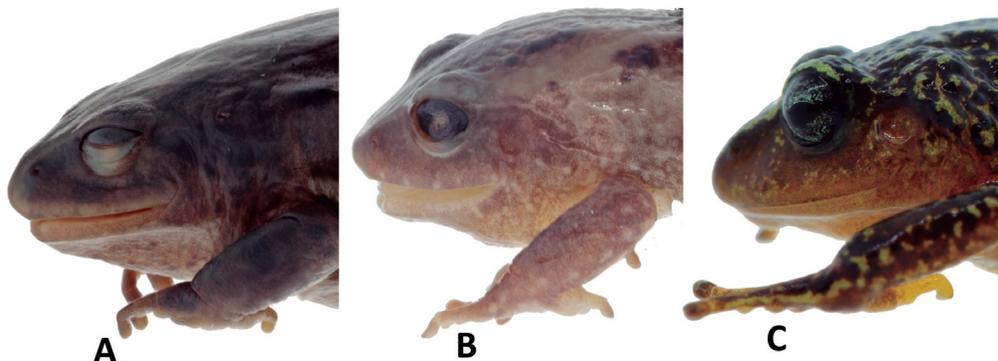


Figura 6. Vista lateral de la región cefálica A) *Pristimantis nicefori*, hembra adulta IAvH-Am-1364. B) *Pristimantis nervicus*, hembra adulta IAvH-Am-6806. C) *Pristimantis macrummendozai* sp. nov., Holotipo, hembra adulta IAvH-Am-11000. Fotos Ariel Parrales.

Tabla 1. Análisis morfométrico de la serie típica de *Pristimantis macrumendozaei*. Medidas (mm).

IAvH-Am	Sexo	LRC	AC	DIO	DO	DON	AP	DOR	DT	LC	Lf	Lp	DIn	AR	LT	Lm
11000	H	27,83	11,84	3,11	2,83	2,26	2,05	4,37	1,83	11,9	9,71	11,67	2,88	4,53	9,82	7,18
11003	H	26,59	11,69	3,25	2,62	2,19	1,86	4,12	1,54	10,7	10,68	10,64	2,76	4,33	9,84	7,14
11004	H	25,07	10,45	3,23	2,82	1,96	1,89	3,90	1,37	10,9	10,21	10,24	2,66	4,22	9,37	6,72
11005	H	22,98	10,52	2,81	2,25	2,1	2,01	3,52	1,37	10,6	10,09	9,57	2,53	4,16	8,55	6,08
Media		25,62	11,13	3,10	2,63	2,13	1,95	3,98	1,53	11,4	10,17	10,53	2,71	4,31	9,40	6,78
Error estándar		2,09	0,74	0,20	0,27	0,13	0,09	0,36	0,22	0,62	0,40	0,88	0,15	0,16	0,60	0,51
11001	M	21,63	9,39	3,09	2,47	1,82	1,82	3,44	1,25	9,43	8,81	8,28	2,33	3,95	7,72	5,35
11002	M	21,72	8,78	2,52	2,11	1,53	1,78	2,91	1,03	9,48	9,29	8,21	2,1	3,37	7,59	5,25
Media		21,68	9,09	2,81	2,29	1,68	1,80	3,18	1,14	9,46	9,05	8,25	2,22	3,66	7,66	5,30
Error estándar		0,06	0,43	0,40	0,25	0,21	0,03	0,37	0,16	0,04	0,34	0,05	0,16	0,41	0,09	0,07

entre 4 y 8 hileras de dientes, lengua redondeada y más larga que ancha, el borde posterior sin muescas; machos con hendiduras vocales cortas, localizadas posterolateralmente a la lengua y saco subgular visible.

Superficies dorsales tuberculares, en la región post timpánica con tubérculos agrupados, superficies ventrales areoladas, pliegues discoidales ausentes, pliegues dorsolaterales ausentes y el postorbital es apenas conspicuo, flancos troncales tuberculados, escudo cloacal ausente, tubérculos ulnares apenas conspicuos y aplanados. La longitud manual (Lm) equivale al 24,17-24,73 (media 24,45, \pm 0,40) % en machos y 25,80-26,85 (media 26,48, \pm 0,49) % en hembras. Tubérculos palmares bifidos, agrandados y elongados, tubérculo tenar ovoide, tubérculos supernumerarios palmares agrandados, elongados y aplanados, tubérculos subarticulares agrandados, ocupando casi la anchura del dedo, redondeados y cónicos. Dedos manuales con rebordes dérmicos

cortos, discos de los dedos ligeramente expandidos muy similares en diámetro, discos ventralmente con almohadillas, dedo manual I más corto que el II, almohadillas nupciales ausentes en los machos adultos (Figura 7). Longitud pedial (Lp) en los machos equivale al 37,80-38,28 (media 38,04, \pm 0,34) % en machos y 40,02-41,93 (media 41,11, \pm 0,86) en las hembras adultas; pliegue tarsal ausente, tubérculos tarsales internos apenas conspicuos y aplanados (Figura 7). Superficies de la rodilla y la región calcar tienen tubérculos aplanados, su textura es igual al de las superficies dorsales, tubérculos supernumerarios plantares agrandados redondeados y aplanados; tubérculos subarticulares agrandados ocupan la anchura del dedo, redondeados y cónicos. Los dedos pediales tienen rebordes dérmicos estrechos, con discos ligeramente expandidos y carecen de membrana interdigital; dedo pedial V más largo que el dedo III (condición C *sensu* Lynch y Duellman 1997).



Figura 7. Vista ventral de *Pristimantis macrummendozai* sp. nov., Holotipo, hembra adulta IAvH-Am-11000; A) región plantar; B) región palmar.

Color en vivo (Figura 2, Figura 3). Superficies dorsales de color café con o sin manchas de color crema o amarillo, banda crema-verdoso que se extiende desde el extremo del rostro bordeando el *canthus rostralis* hasta la porción media de la región postorbital, superficies del flanco troncal variables que van desde un fondo crema verdoso con manchas negras hasta algunas que forman retículos cortos (Figura 2 B), o naranja pálido que se degrada a crema en la región ventrolateral (Figura 2, Figura 3). Superficies ocultas de color amarillo pálido a naranja sin patrones de color, superficies ventrales de color crema, donde la coloración en la porción central de los gránulos ventrales varía de crema (Figura 2 D), pasando por amarillo pálido (Figura 3 E) hasta naranja (Figura 3 D); iris azul-grisáceo con retículos negros (Figura 2 A y B), membrana palpebral translúcida; superficie dorsal de los dedos I-II manual de color amarillo pálido y III-IV café oscuro con manchas amarillas.

Color en preservación (Etanol 70 %) (Figura 5). Las superficies dorsales de color café con algunas manchas muy pequeñas de color crema, la superficie de la región palmar se torna crema en los dedos I-II manual; la banda supraorbital se torna de color crema; la superficie del flanco troncal de color crema a naranja pálido y en algunos especímenes el fondo

crema tiene manchas de color negro (estas asociadas a los tubérculos); todos los miembros ocultos se tornan de color crema a naranja muy pálido; las superficies ventrales que incluye garganta, pecho, vientre, regiones palmar y plantar se tornan de color crema.

Medidas del Holotipo (en mm), IAvH-Am-11000; longitud rostro-cloacal 27,83, anchura cefálica 11,84, longitud cefálica 11,96, distancia interorbital 3,11, anchura del párpado 2,05, distancia internarinas 2,88, diámetro del tímpano 1,83, diámetro del ojo 2,83, distancia ojo-narina 2,26, distancia narina-rostro 1,94, longitud femoral 9,71, longitud pedial 11,67, longitud manual 7,18.

Distribución: *Pristimantis macrummendozai* está restringida únicamente al páramo de la laguna La Empedrada en la vereda Santa Ana, al norte del municipio de Cómbita, sobre elevaciones de 3507-3553 m s.n.m. Esta especie se encuentra reportada solamente en una de las tres áreas de páramos reconocidas para el complejo Iguaque-Merchán (Figura 8).

Historia natural. El complejo de páramos Iguaque-Merchán es una área localizada en la vertiente occidental de la cordillera Oriental de Colombia. Está conformada por cuatro unidades ecosistémicas aisladas, una de las cuales corresponde al páramo situado al norte del municipio de Cómbita, cuyo manejo en la actualidad está orientado a la consolidación de una reserva forestal protectora (RFP) con 30 años de recuperación.

Todos los ejemplares fueron colectados durante el día en ambientes paramunos intervenidos (por una vía carretable abandonada), que se encuentran en proceso de regeneración natural de aproximadamente 20 años. La vegetación predominante del hábitat son pajonales de los géneros *Calamagrostis* y *Chusquea tesellata* con algunas áreas reducidas de frailejones (*Espeletia* sp.). El microhábitat de *Pristimantis macrummendozai* está asociado con áreas relativamente planas, secas y rocosas, hallándose inactivas bajo rocas de tamaño pequeño

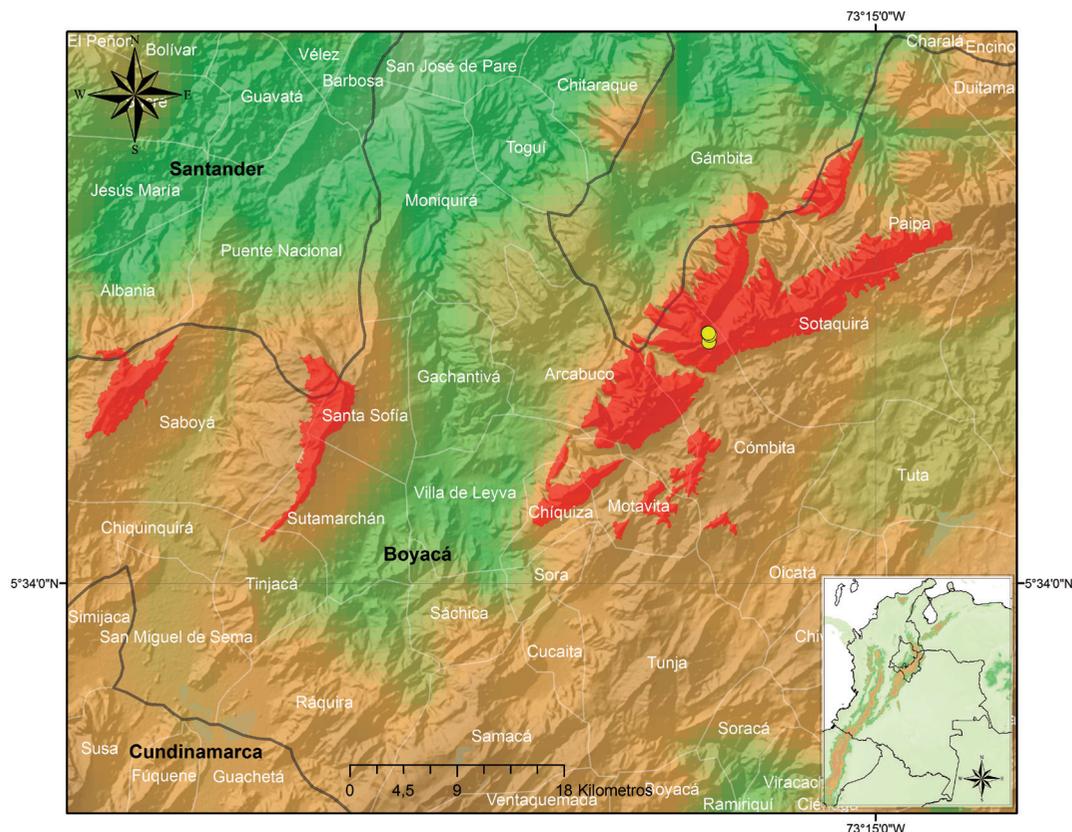


Figura 8. Distribución (puntos amarillos) de *Pristimantis macrummendozai* sp. nov. En rojo los páramos del complejo Merchán-Iguaque.

en áreas que carecen de musgo, donde predominan especies vegetales de los géneros *Hypericum* (chite), *Calamagrostis* (paja), algunas Asteraceae de los géneros *Pentacalia* (chilcos), *Gnaphalium*, *Paepalanthus* (Eriocaulaceae), *Miconia buxifolia* (Melastomataceae) y *Arcytophyllum* (Rubiaceae) (Figura 4).

Grado de amenaza: Acorde con la evaluación de la población de anuros estudiada, el estado de conservación de su hábitat y junto con la estimación de su área de distribución, se propone la categorización de *Pristimantis macrummendozai* como casi amenazada (NT) dado que no cumple los criterios conocidos para las categorías de amenaza de mayor prioridad. Las poblaciones detectadas de esta especie son estables con densidades medias (seis especímenes en dos horas de muestreo), además de estar aisladas geográficamente en el páramo del Valle.

Adicionalmente, la localidad típica se encuentra en procesos de nominación como área regional protegida mediante la figura de Reserva Forestal Protectora (RFP) por Corpoboyacá. Sin embargo, esta área fue sometida a procesos antropogénicos que realizaron algunas modificaciones sobre el paisaje original.

Especies del género *Pristimantis* en el complejo de páramos Iguaque-Merchán

La prospección rápida del sector norte asociado al complejo Iguaque-Merchán permitió no solo el hallazgo de esta nueva especie, sino la ampliación de distribución de otras especies del género conocidas en los bosques altoandinos y páramos de la región.

Pristimantis lynchi (Duellman y Simmons, 1977)

Una serie de especímenes colectados de *Pristimantis lynchi*, en el páramo de la vereda de Santa Bárbara

permiten ampliar su distribución en su punto más occidental (Figura 1). Entre las particularidades de la población aquí reportada se identificó que, al igual que *P. macrummendozai*, esta especie es localizada bajo rocas de pequeño porte, lo que concuerda con las observaciones en su descripción original (Duellman y Simmons, 1977), hallada en áreas en recuperación. La prospección en esta misma localidad en áreas menos perturbadas en el valle de la laguna de La Pedregosa, no evidenció más ejemplares al interior de frailejonales y pajonales, pero sí en áreas de afloramientos rocosos con alto grado de intervención. Duellman y Simmons, (1977) describen cuatro patrones cromáticos de las superficies dorsales y en adición a estas observaciones; se encontraron a partir de los 11 especímenes colectados (Figura 9, Figura 10), dos morfos adicionales con un patrón café claro con barras interorbitales más oscuras y una coloración rojiza hacia la región de los miembros ocultos (IAvH-Am-11007) (Figura 9), Otro morfo adicional presenta una banda café oscura hacia las superficies

del flanco troncal. Finalmente *P. lynchi* evidenció dos comportamientos defensivos: uno consiste en lanzar un chorro de agua por su cloaca y el otro corresponde a la emisión de un chillido como mecanismo de alerta. Esta especie ha sido anteriormente confundida con *P. bogotensis*, sin embargo, la evaluación morfológica permite identificar varios rasgos que facilitan generar una rápida distinción: tubérculos ulnares bajos (Figura 9) c) sumado a sus tubérculos elevados, pungentes y dispersos en las superficies dorsales (Figura 9 a, b) y el pliegue metatarsal interno que se conecta con el tarsal interno, siendo visible en todos los especímenes colectados.

Distribución. En la actualidad *Pristimantis lynchi* es reconocida para el departamento de Boyacá entre los 1600-3580 metros de altitud, siendo reportada para los complejos de páramo Tota-Vijagual-Mamapacha, Pisba y Guantiva-La Rusia. En adición con los ejemplares aquí registrados se amplía al complejo Iguaque-Merchán (Figura 1).

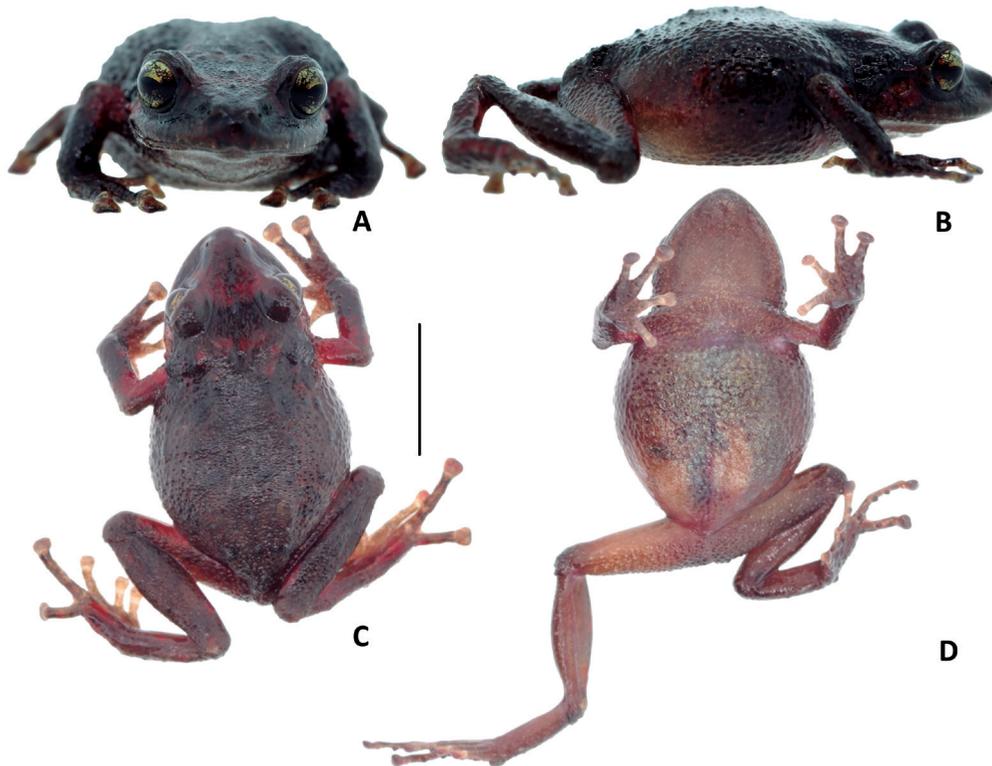


Figura 9. Hembra adulta de *Pristimantis lynchi* IAvH-Am-11007 A) Vista frontal; B) vista lateral; C) vista dorsal; D) vista ventral. Fotos Ariel Parrales.

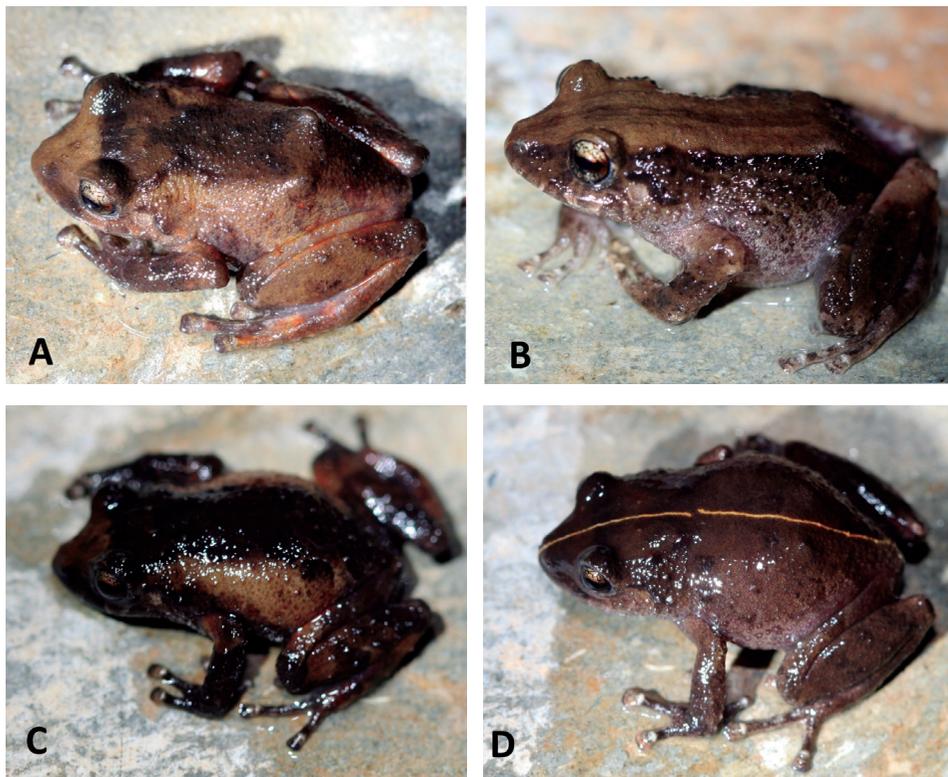


Figura 10. Variación intraespecífica de *Pristimantis lynchi*. A) IAvH-Am-11008; B) IAvH-Am-11009; C). IAvH-Am-11010; D) IAvH-Am-11011. Fotos: Andrés Acosta.

Pristimantis elegans

Se puede considerar como una de las especies con una amplia distribución latitudinal a lo largo de los ambientes de páramo de la cordillera Oriental. Con abundancias relativas bastante moderadas, a veces puede considerarse una especie rara en algunas localidades. Originalmente descrita en Cundinamarca (complejos de Chingaza y Sumapáz). En la medida en que se han desarrollado algunas prospecciones en los ambientes de páramo, se han descrito nuevas poblaciones, haciendo extensiva su distribución hasta los páramos entre los límites de Boyacá-Santander (complejo de páramos de La Rusia), aspecto que es determinado por su plasticidad en la distribuciones altitudinales, reportada entre los 2600-3650 m s.n.m. y que puede ocupar hasta los bosques andinos. El hallazgo de dos ejemplares en el páramo del complejo Iguaque-Merchán permite ampliar su distribución en el sector más occidental Los dos ejemplares corresponden a machos adultos IAvH-Am-10019-20 (Figura 11) localizados inactivos bajo

rocas de tamaño mediano, en áreas con pendientes de 30°, al borde de una carretera abandonada.

Discusión

Históricamente, el inventario nacional de la fauna de anfibios en los ambientes de alta montaña ha sido restrictivo, siendo determinante el contexto socio-político en gran parte de estas áreas ecogeográficas. Este aspecto en particular, sumado a criterios previos en su delimitación, generó muchas incertidumbres sobre su riqueza real (Rangel-Ch. 2000, Ardila-Robayo y Acosta-Galvis 2000, Lynch y Suárez-Mayorga 2002), que no solo se hicieron extensivas a cuantas especies están representadas, sino a cuáles unidades geográficas son consideradas de alta montaña como lo identificado en los complejos de páramos a lo largo de la cordillera Occidental y el sur de la cordillera Oriental.

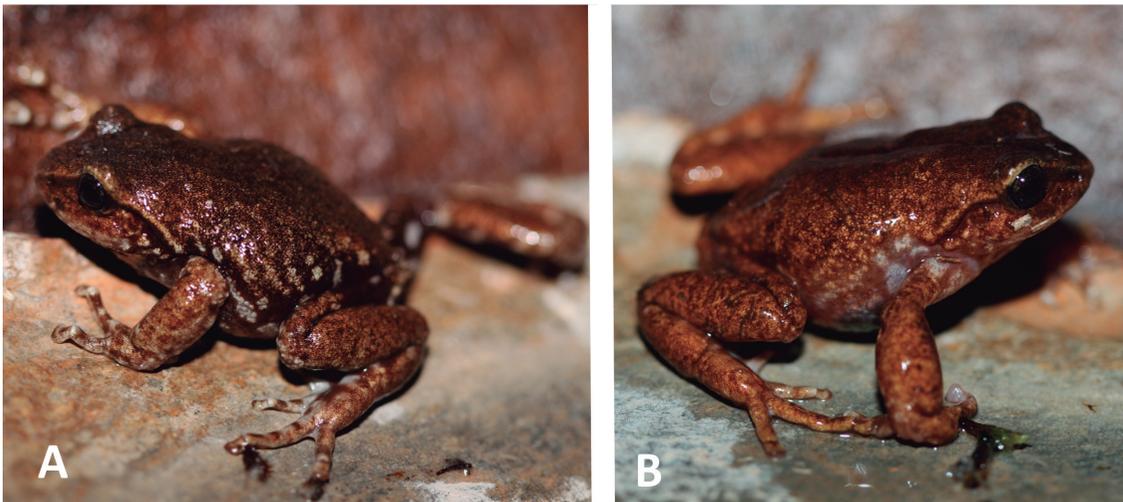


Figura 11. Ejemplares de *Pristimantis elegans* colectados en el complejo Iguaque-Merchán. A) IAvH-Am-11019; B) IAvH-Am-11020.

Con la reciente propuesta sobre la delimitación (Pedroza *et al.* 2013) de los ambientes de alta montaña, basada en el consenso de criterios previos (Van Der Hammen 1997, Rangel-Ch. 2000, Rivera y Rodríguez 2011), se establece un punto de vista unificado para abordar de forma sistemática su estudio, y con el hallazgo de esta nueva especie de anfibio en una de las tres unidades de páramos aislados que hace parte del complejo Iguaque-Merchán, se refleja la necesidad de priorizar las prospecciones sobre el conocimiento de la fauna amphibibia, haciendo extensivo el estudio de las áreas que carecen de conectividad.

La compilación y evaluación de la evidencia publicada sobre los 36 complejos de páramo en Colombia, indica que solamente 11 de ellos poseen información relevante que permite considerarlos con un competente nivel de caracterización, mientras que los restantes complejos poseen registros fortuitos o requieren del desarrollo de nuevas caracterizaciones (Figura 12).

Basado en la descripción de esta nueva especie se corrobora una vez más la hipótesis en la cual los ambientes de alta montaña se comportan a manera de islas geográficas, donde los procesos de especiación alopátrica en ambientes aislados permiten registrar

mayor endemismo y menor riqueza (Ruiz-Carranza *et al.* 1996, Lynch *et al.* 1997, Lynch 1999, Acosta-Galvis 2000, Ardila-Robayo y Acosta-Galvis 2000).

Por otra parte la aproximación regional de la riqueza en los complejos de páramos de la cordillera Oriental depende aún del desarrollo de caracterizaciones, que con la información disponible permiten establecer algunas inferencias preliminares sobre sus relaciones biogeográficas (Figura 13). En el caso particular de las ranas del género *Pristimantis*, basado en las especies registradas al menos en los complejos de la cordillera Oriental, se observa una congruencia geográfica especie-área donde se identifican cuatro unidades (especiación alopátrica) que poseen conectividad entre sí basada en especies compartidas (Figura 13).

Aquí es fundamental mencionar que las distribuciones altitudinales particulares de cada una de las especies reflejan la “plasticidad” de ocupar varios ambientes como bosques andinos hasta páramos, haciendo extensivas sus distribuciones en el gradiente latitudinal, como es registrado en varias especies de anfibios que alcanzan amplias distribuciones en la región andina (Figura 14).

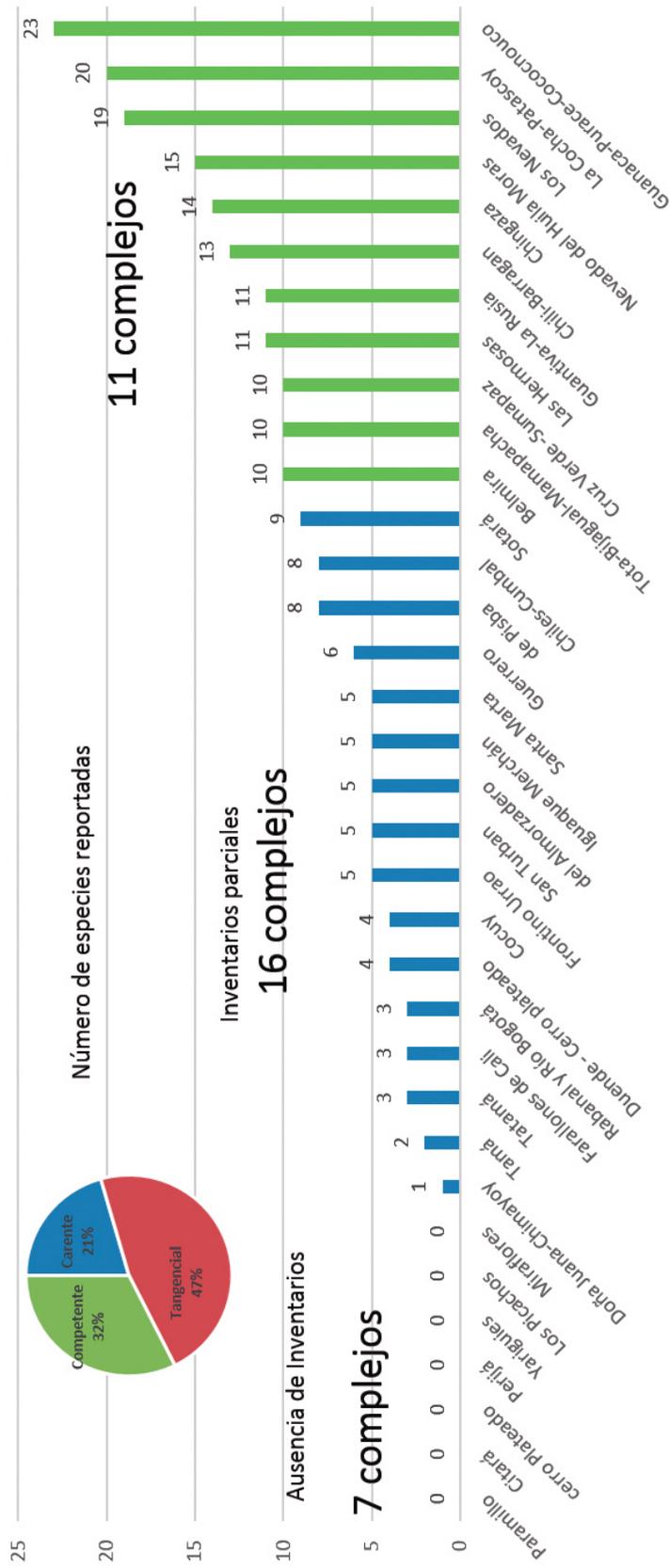


Figura 12. Estado actual de la información publicada (2015) relativa a los inventarios de la fauna Amphibia en los complejos de páramos de Colombia, basado en la evaluación de registros publicados. En el eje X los complejos de páramo y en el eje Y número de especies. El diagrama circular indica el estado de las prospecciones e inventarios en estos ambientes.

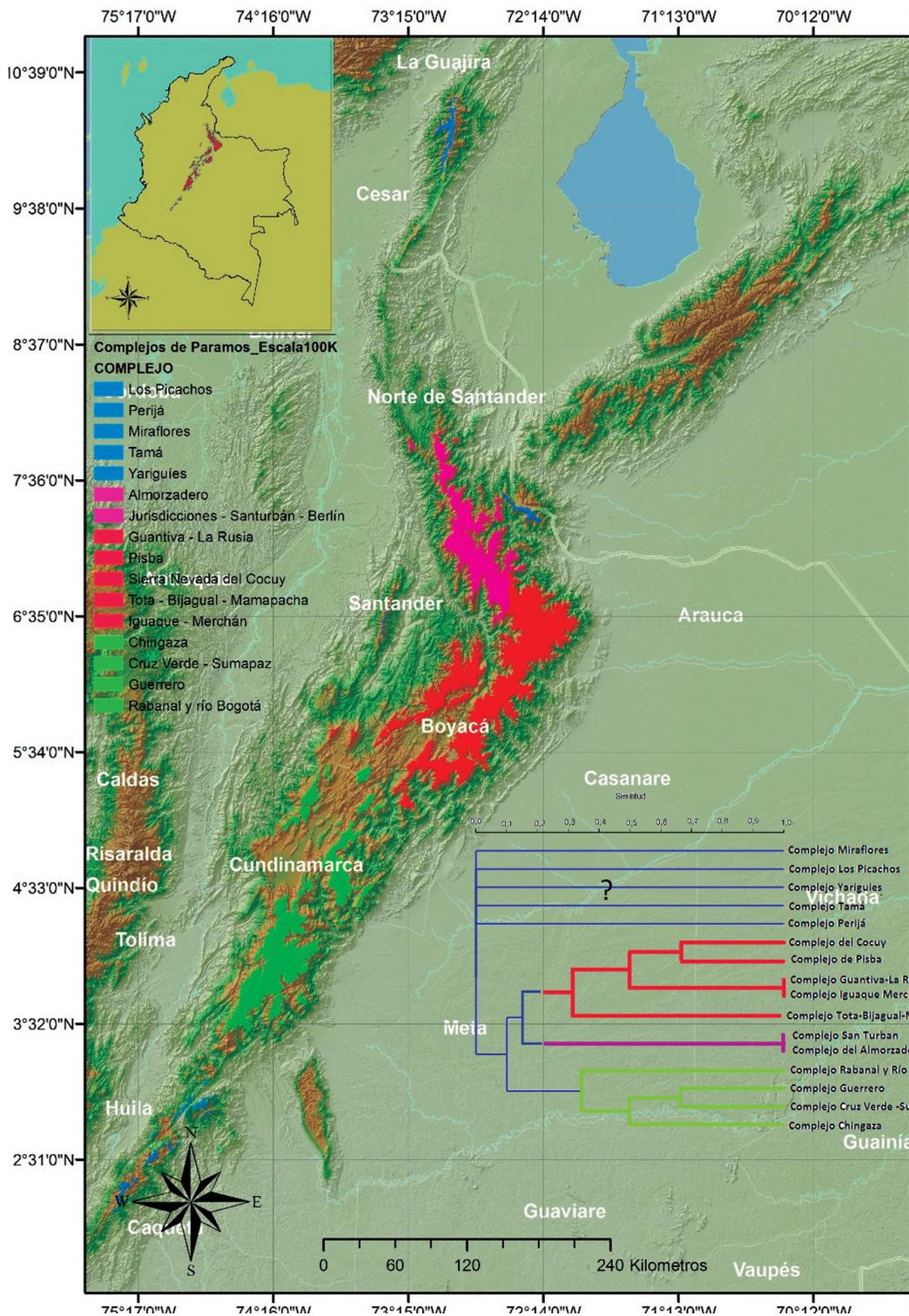


Figura 13. Similitud biogeográfica basada en las especies contenidas del género *Pristimantis* en los complejos de páramo de la cordillera Oriental. En azul oscuro las unidades carentes de inventarios o registros del género.

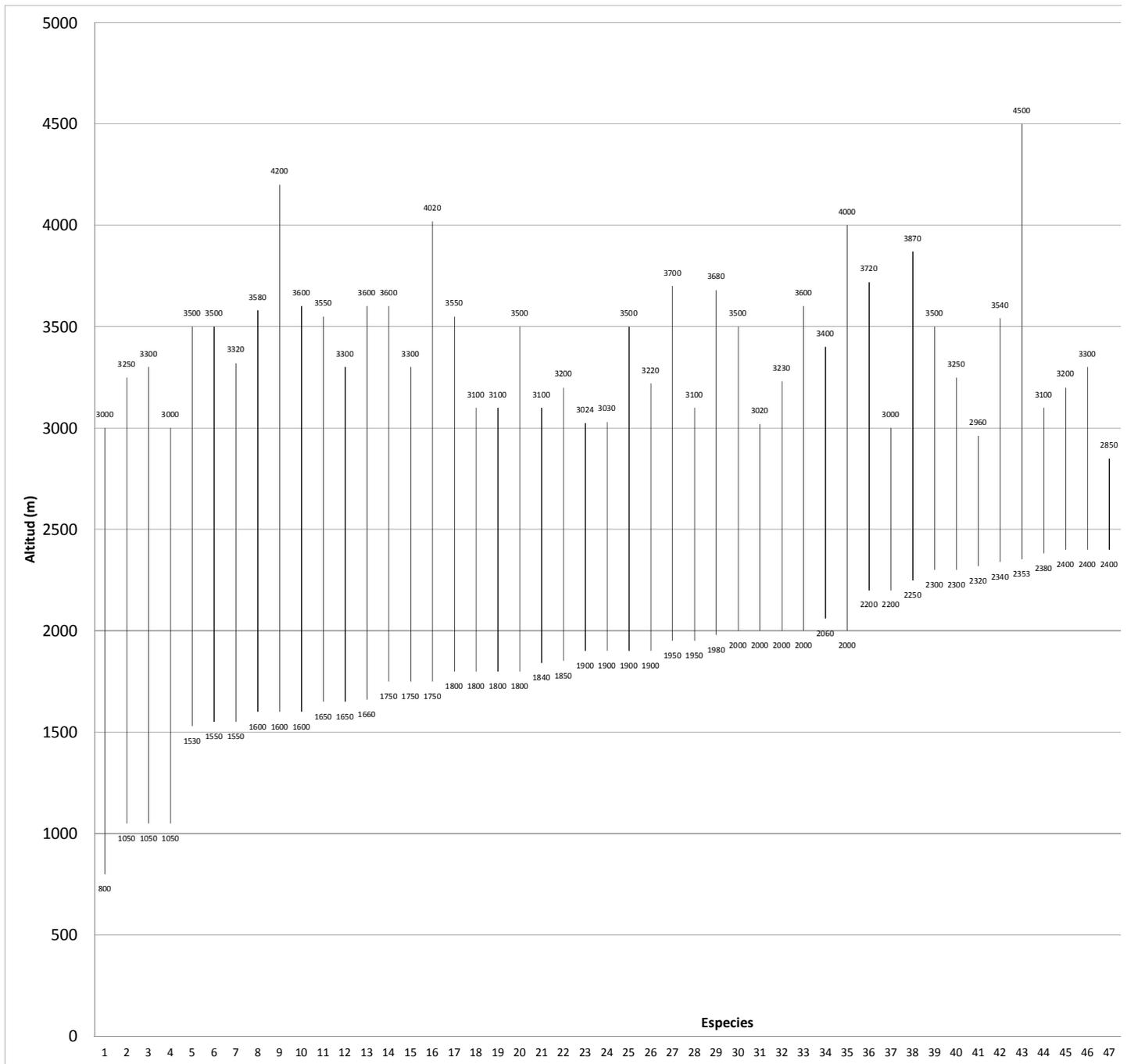
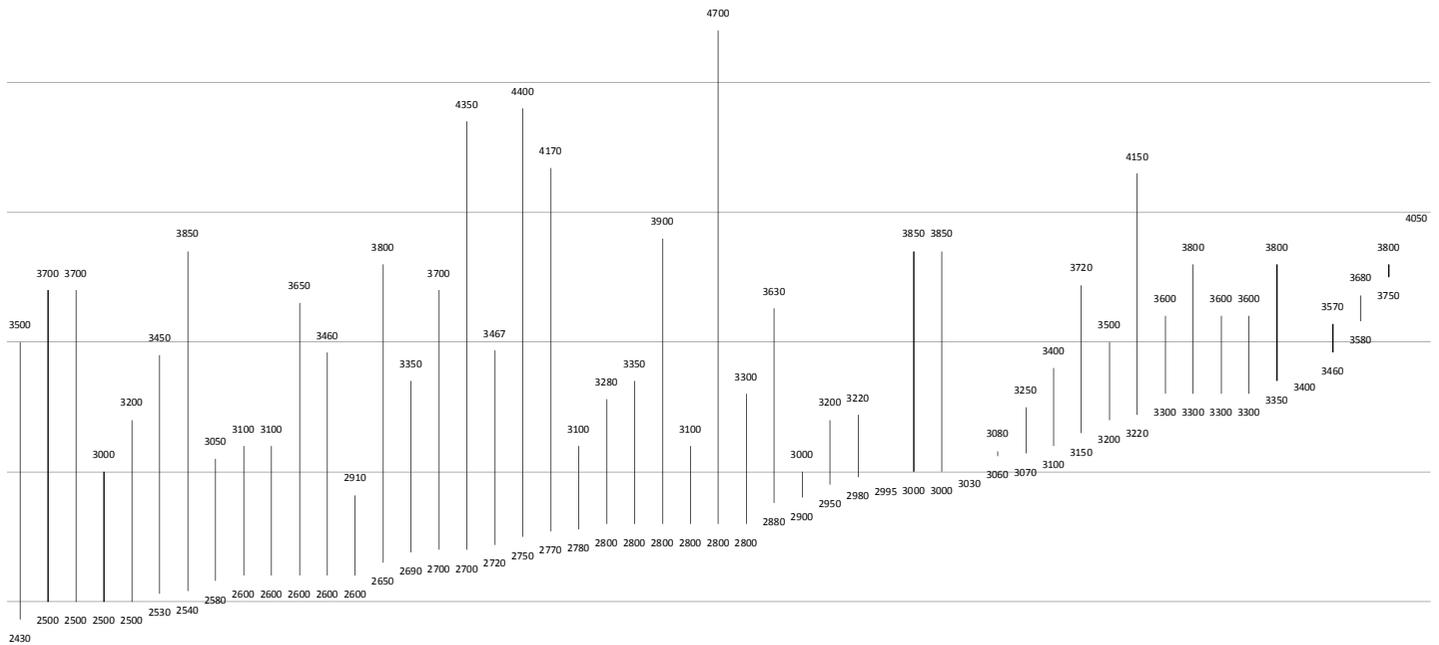


Figura 14. Distribución altitudinal de la fauna Amphibia en los ambientes alto andinos en Colombia, basado en la evaluación de registros publicados. 1. *Pristimantis savagei*; 2. *Atelopus eusebianus*; 3. *Pristimantis w-nigrum*; 4. *Hyloscirtus callipeza*; 5. *Pristimantis cristinae*; 6. *Geobatrachus walkeri*; 7. *Strabomantis ingeri*; 8. *Pristimantis lynchi*; 9. *Dendropsophus labialis*; 10. *Hyloscirtus bogotensis*; 11. *Centrolene buckleyi*; 12. *Gastrotheca argenteovirens*; 13. *Pristimantis pugnax*; 14. *Pristimantis bogotensis*; 15. *Pristimantis boulengeri*; 16. *Hyloxalus subpunctatus*; 17. *Pristimantis anolirex*; 18. *Pristimantis paisa*; 19. *Pristimantis paretatus*; 20. *Pristimantis ruthveni*; 21. *Bolitoglossa valleculea*; 22. *Pristimantis supernatis*; 23. *Centrolene geckoideum*; 24. *Nymphargus garciae*; 25. *Pristimantis buckleyi*; 26. *Pristimantis chloronotus*; 27. *Pristimantis permixtus*; 28. *Hyloscirtus larinopygion*; 29. *Bolitoglossa hypacra*; 30. *Atelopus arsyecue*; 31. *Atelopus subornatus*; 32. *Pristimantis unistrigatus*; 33. *Pristimantis uranobates*; 34. *Pristimantis leoni*; 35. *Gastrotheca dunni*; 36. *Atelopus ignescens*; 37. *Dendropsophus meridensis*; 38. *Bolitoglossa adpersa*; 39. *Pristimantis myersi*; 40. *Gastrotheca helenae*; 41. *Hyloxalus pulchellus*; 42. *Atelopus lozanoi*; 43. *Atelopus carrikeri*; 44. *Rhinella ruizi*; 45. *Pristimantis piceus*; 46. *Pristimantis vicarius*; 47. *Hyloscirtus caucanus*; 48.



48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98

Dendropsophus luddeckei; 49. *Atelopus ebenoides*; 50. *Atelopus marinkellei*; 51. *Atelopus simulatus*; 52. *Hyloscirtus antioquia*; 53. *Gastrotheca espeletia*; 54. *Hyloscirtus lynchi*; 55. *Atelopus mandingues*; 56. *Atelopus pedimarmoratus*; 57. *Pristimantis affinis*; 58. *Pristimantis elegans*; 59. *Pristimantis peraticus*; 60. *Gastrotheca orophylax*; 61. *Pristimantis alalocophus*; 62. *Hypodactylus latens*; 63. *Osornophryne percrassa*; 64. *Pristimantis simoterus*; 65. *Hyloscirtus tigrinus*; 66. *Pristimantis curtipes*; 67. *Pristimantis nicefori*; 68. *Pristimantis farisorum*; 69. *Atelopus ardila*; 70. *Atelopus muisca*; 71. *Atelopus pastuso*; 72. *Atelopus sernai*; 73. *Osornophryne bufoniformis*; 74. *Pristimantis leptolophus*; 75. *Osornophryne talipes*; 76. *Atelopus angelito*; 77. *Atelopus tamaense*; 78. *Hypodactylus brunneus*; 79. *Hyloxalus pinguis*; 80. *Niceforonia nana*; 81. *Pristimantis nervicus*; 82. *Centrolene paezorum*; 83. *Pristimantis mnionaetes*; 84. *Hyloxalus edwardsi*; 85. *Niceforonia adenobranchia*; 86. *Pristimantis repens*; 87. *Pristimantis obmutescens*; 88. *Pristimantis thymelensis*; 89. *Pristimantis duende*; 90. *Pristimantis satagi*; 91. *Pristimantis xeniolium*; 92. *Bolitoglossa hiemalis*; 93. *Pristimantis simoteriscus*; 94. *Atelopus guitarraensis*; 95. *Pristimantis racemus*; 96. *Pristimantis scopaeus*; 97. *Pristimantis lasalleorum*; 98. *Pristimantis xestus*.

Agradecimientos

Alequipo de investigadores de colecciones científicas en Villa de Leyva; a Ariel Parrales, Curador de mariposas y Paola Piñeros por su búsqueda activa de ejemplares durante las cuatro horas de trabajo en el complejo de páramo; a Humberto “El Flaco” Mendoza quién organizó la expedición exploratoria que permitió describir la especie; en adición a estos aportes realizó la identificación de las especies vegetales que conforman el micro-hábitat de esta especie. A Héctor Villareal, sin cuya orientación no hubiera sido posible el hallazgo y exploración de esta localidad. A Ana María Bernal por sus comentarios al manuscrito; a Ariel Parrales por las fotografías de los especímenes de las colecciones y las colectas en campo. El desarrollo de esta contribución fue posible gracias al desarrollo de estudios de la región de Iguaque por parte de las colecciones biológicas del Instituto Alexander von Humboldt y en este contexto mi agradecimiento especial a Claudia Medina. Finalmente a los evaluadores anónimos por sus comentarios y aportes en este manuscrito.

Bibliografía

- Acosta-Galvis, A. R. 2000. Ranas, salamandras y caeciliias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana*: 289-319.
- Acosta-Galvis, A. R. y J. P. Alfaro Vejarano. 2011. Anfibios del Casanare. Pp. 134-147. *En*: Usma, J. S., F. Trujillo y L. T. Ayala (Eds.). 2011. Biodiversidad del Casanare: ecosistemas estratégicos del departamento. Gobernación de Casanare - WWF Colombia. Bogotá D.C. 260 pp.
- Ardila-Robayo, M. C. y A. R. Acosta-Galvis. 2000. Anfibios. Pp: 617-628. *En*: Rangel-Ch., J. O. (Ed.). *Colombia diversidad biótica III. La región de vida paramuna*,
- Barrio-Amorós, C. L. 1999 “1998”. Sistemática y biogeografía de los anfibios (Amphibia) de Venezuela/ Systematics and biogeography of the amphibians (Amphibia) of Venezuela. *Acta Biologica Venezuelica* Caracas 18: 1-93
- Bernal, M. H. y J. D. Lynch. 2008. Review and Analysis of Altitudinal Distribution of the Andean Anurans in Colombia. *Zootaxa* 1826: 1-25.
- Bernal, X. y F. Guzman, 2000. The advertisement calls of three *Eleutherodactylus* species (Anura: Leptodactylidae) in a Colombian highland community. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 261-264.
- Carvajalino-Fernández, J. M., M. A. Bonilla Gomez y C. A. Navas. 2011. Freezing risk in tropical high-elevation anurans: An assessment based on the Andean frog *Pristimantis nervicus* (Strabomantidae). *South American Journal of Herpetology* 6: 73-78.
- Chen, H. M. y C. A. Combs. 1999. An alternative anesthesia for amphibians: ventral application of benzocaine. *Herpetological Review* 30: 34.
- Cochran, D. M. y C. J. Goin. 1970. Frogs of Colombia. Smithsonian Institution Press, USA. 655 pp.
- Duellman, W. E. y J. E. Simmons. 1977. A new species of *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) from the cordillera Oriental of Colombia. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 90 (1): 60-65.
- Dunn, E. R. 1944. Herpetology of the Bogotá area. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 6: 68-81.
- Hedges, S. B., W. E. Duellman y M. P. Heinicke. 2008. New world direct-developing frogs (Anura: Terrarana): Molecular phylogeny, classification, biogeography and conservation. *Zootaxa* 1737: 1-182.
- Heinicke, M. P., C. L. Barrio-Amorós y S. B. Hedges. 2015. Molecular and morphological data support recognition of a new genus of New World direct-developing frog (Anura: Terrarana) from an under-sampled region of South America. *Zootaxa* 3986 (2): 151-172.
- Lynch, J. D. 1983. A new Leptodactylid frog from the cordillera Oriental of Colombia. Pp: 52-57. *En*: Rhodin, A.G.J. and Miyata, K. (Eds.). *Advances in Herpetology and Evolutionary Biology: Essays in Honors of Ernest E. Williams*, Museum of Comparative Zoology, Cambridge, Massachusetts.
- Lynch, J. D. 1994a. A new species of high-altitude frog (*Eleutherodactylus*: Leptodactylidae) from the cordillera Oriental of Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 19 (72): 195-203.
- Lynch, J. D. 1994b. Two new species of the *Eleutherodactylus conspicillatus* group (Amphibian: Leptodactylidae). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 19 (72): 187-193.
- Lynch, J. D. 1998. A new frog (genus *Eleutherodactylus*) from cloud forests of southern Boyacá. *Revista de la*

- Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 22 (84): 429-432.
- Lynch, J. D. 1999. Ranas pequeñas, la geometría de evolución y la especiación en los Andes colombianos. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23 (86): 143-159.
- Lynch, J. D. 2000. A new species of frogs, genus *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae) from the Sabana de Bogota. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 24 (92): 435-439.
- Lynch, J. D. 2004. Rana de lluvia del musgo. *Eleutherodactylus mnionaetes*. Pp. 239-242. *En: Rueda-Almonacid, J. V., J. D. Lynch y A. Amézquita (Eds.). Libro Rojo de los Anfibios de Colombia. Bogota, Panamericana Formas e Impresos, S. A.*
- Lynch, J. D. y Duellman, W. E. 1997. Frogs of the genus *Eleutherodactylus* in western Ecuador: Systematics, ecology and biogeography. University of Kansas *Museum of Natural History Special Publication* 23: 1-236.
- Lynch, J. D., y J. M. Renjifo. 2001. Guía de anfibios y reptiles de Bogotá y sus alrededores. Bogotá: Departamento Técnico Administrativo Medio Ambiente, Alcaldía Mayor de Bogota D. C., Colombia. 78 pp.
- Lynch, J. D. y A. Suárez-Mayorga. 2002. Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. *Caldasia* 24: 471-480.
- Lynch, J. D., P. M. Ruiz-Carranza y M. C. Ardila-Robayo. 1997. Biogeographic patterns of Colombian frogs and toads. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 21 (80): 237-248.
- Lüddecke, H., A. Amézquita, X. Bernal, F. Guzman y L. Agudelo. 1997. Comparison of environmental conditions and their effects on call characteristics of five frog species in a Colombian highland community. Pp. 285-294. *En: Miaud, C, y R. Guyetaut. (Eds). Current Studies in Herpetology: Proceedings of the 9th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica, 25-29 August 1998, Le Bourget du Lac, France, Le Bourget du Lac, Le Bourget du Lac, France.*
- Lüddecke, H., A. Amézquita, X. Bernal y F. Guzman. 2000. Partitioning of vocal activity in a Neotropical highland-frog community. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*: 185-194.
- Méndez-Narváez, J. 2014. Diversidad de anfibios y reptiles en hábitats altoandinos y paramunos en la cuenca del río Fúquene, Cundinamarca, Colombia. *Biota Colombiana* 15 (1): 94-103.
- Padial J. M., T. Grant y D. R. Frost. 2014 Molecular systematics of terraranas (Anura: Brachycephaloidea) with an assessment of the effects of alignment and optimality criteria. *Zootaxa* 3825 (1): 001-132.
- Pyburn, W. F. y J. D. Lynch, 1981. Two little-known species of *Eleutherodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae) from the Sierra de la Macarena, Colombia. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 94 (2): 404-412
- Rangel-Ch., J. O. 2000. La región paramuna y franja aledaña en Colombia. Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna. Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Ciencias Naturales, Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 902 pp.
- Rivera, D. y C. Rodríguez. 2011. Guía divulgativa de criterios para la delimitación de páramos de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 35 pp.
- Ruiz-Carranza, P. M., Ardila-Robayo, M. C. y J. D. Lynch, 1996. Lista actualizada de la fauna de amphibia de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 20 (77): 365-415.
- Sarmiento, C., C. Cadena, M. Sarmiento, J. Zapata y O. León. 2013. Aportes a la conservación estratégica de los páramos de Colombia: actualización de la cartografía de los complejos de páramo a escala 1:100.000. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia 88 pp.
- Stebbins, R. C. y J. R. Hendrickson. 1959. Field studies of amphibians in Colombia, South America. *University of California Publications in Zoology* 56 (5): 497-540.
- Stuart, S. N., M. Hoffmann, J. Chanson, N. Cox, R. Berridge, P. Ramani y B. Young (Eds.). 2008. *Threatened Amphibians of the World*. Barcelona, Spain; International Union for the Conservation of Nature, Gland, Switzerland and Conservation International, Arlington, Virginia, U.S.A. Lynx Editions. 778 pp.
- Suárez-Badillo H. A. y M. P. Ramírez. 2004. Anuros del gradiente altitudinal de la Estación experimental y demostrativa El Rasgón (Santander, Colombia). *Caldasia* 26 (2): 395-416
- Werner, F. 1899. Ueber Reptilien und Batrachier aus Columbien und Trinidad. *Verhandlungen des Zoologisch Botanischen Vereins in Wien* 49: 470-484.
- Van Der Hammen, T. 1997. Ecosistemas terrestres: páramo. Pp: 9-37. *En: Chaves, M. E. y N. Arango (Eds.). 1997. Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Instituto Humboldt, PNUMA, Minambiente.*

Anexo 1. Material examinado.

***Pristimantis anolirex*:** COLOMBIA, departamento de Norte de Santander, municipio Cachirá, vereda Santo Domingo, Finca de Siete Lagunas, 7°45'13,8"N - 72°54'19,5"W, 3665 m s.n.m., IAvH-Am-8609-19; Municipio Arboledas, Corregimiento Castro, vereda Quebrada Grande, Fincas Los Cristales y Llano Grande, 7°40'15,5"N - 72°57'59,2"W, 3570 m, IAvH-Am-8620-34; vereda Quebrada Grande, sitio Torres Mague, Parque Nacional Natura Tamá, IAvH-Am-8719.

***Pristimantis bogotensis*:** COLOMBIA, departamento Cundinamarca, Bogotá, D.C., km 9, carretera Bogotá-Choachi, 3000, IAvH-Am-59, km 11 carretera Bogotá-Choachi, 3000-3200 m s.n.m., IAvH-Am-8747 -1, IAvH-Am-8753-88; páramo afuera de Bogotá, IAvH-Am-506-8, IAvH-Am-546, IAvH-Am-549, IAvH-Am-552-3, AvH-Am-9109-23, páramo Cruz Verde, IAvH-Am-3010-32; Sede Venado del Oro, antiguo Inderena, IAvH-Am-665, IAvH-Am-2606, IAvH-Am-2613, IAvH-Am-2617, IAvH-Am-3545, IAvH-Am-7956-9, Los Tanques de Vitelma, finca La Marranera, km 6 carretera que conduce a finca El Delirio, IAvH-Am-3550-65, ladera del cerro Guadalupe, IAvH-Am-3721-26, páramo de Monserrate, finca El Granizo, 3100 m s.n.m., IAvH-Am-3838, cerro de Monserrate, 0°4'27"N - 72°27'5"W, 3100 m s.n.m., IAvH-Am-6555, páramo de Sumapaz, alto del valle del río Curubital, 3800 m s.n.m., IAvH-Am-3856-7, IAvH-Am-3859-61, IAvH-Am-3863, IAvH-Am-3865-74; IAvH-Am-3876-7, IAvH-Am-3879-81; municipio de Fómeque, Parque Nacional Natural Chingaza, IAvH-Am-2374-7, IAvH-Am-7171-2, IAvH-Am-7364-76, IAvH-Am-7378-80, IAvH-Am-9224-71, Parque Nacional Natural Chingaza, sector de Chuza, 3300 m s.n.m., IAvH-Am-5408-16; municipio de Junín, Parque Nacional Natural Chingaza, límites con la Reserva Carpanta, 3000 m s.n.m., IAvH-Am-5345-6, Parque Nacional Natural Chingaza, Sector La Playa, 4°32'22"N - 73°45'42,7"W, IAvH-Am-9284-5; municipio La Calera, páramo de Palacios km 22 de Cementos Samper, 3200-3500 m s.n.m., IAvH-

Am-3115-44, IAvH-Am-3500-2; en la margen derecha de a carretera de el retén Los Patios, IAvH-Am-9802-6. **Departamento de Boyacá**, municipio de Guayatá, IAvH-Am-3371-81, municipio de Paipa, páramo, 3461 m s.n.m., IAvH-Am-10242, IAvH-Am-10244, IAvH-Am-10247; **departamento del Meta**, municipio de San Juanito, Parque Nacional Chingaza, San José, Planes de San Luis, carretera a San Juanito, 4°30'30"N - 73°41'23"W, 2966 m s.n.m., IAvH-Am-9297.

***Pristimantis elegans*:** COLOMBIA, departamento de Cundinamarca, Bogotá, D.C, km 9, Carretera Bogotá-Choachi, 3000 m s.n.m., IAvH-Am-58, km 11 carretera Bogotá - Choachi, 3000-3200, IAvH-Am-8752, IAvH-Am-8766; páramo de Chisacá, al sur de Usme, 3800 m s.n.m., IAvH-Am-657, sede Venado del Oro, Laboratorio de Fauna Unifem-Inderena, 2800 m s.n.m., IAvH-Am-3147; páramo de Monserrate, finca El Granizo, 3100 m s.n.m., IAvH-Am-3837, páramo de El Tablazo, 3200 m s.n.m., IAvH-Am-5291; corregimiento. San Juan de Sumapaz, sector Los Pinos, cerro El Zapato, Parque Nacional Natural Sumapaz, IAvH-Am-7100, páramo de Chisacá, laguna Negra, IAvH-Am-9818-9; municipio Choachi, páramo de Sumapaz, alto del valle del río Curubital, 3800 m s.n.m., IAvH-Am-3858, IAvH-Am-3864, IAvH-Am-3875, IAvH-Am-3878; municipio de Fómeque, represa de Chuza, Parque Nacional Natural Chingaza, IAvH-Am-4629, Parque Nacional Natural Chingaza, Valle del Frailejón, 4°32'22" - 73°45'42,7", IAvH-Am-9286; municipio de Guasca, Parque Nacional Natural Chingaza, laguna de Siecha, IAvH-Am-1335-6. **Departamento de Boyacá**, municipio de Cóbmita, vereda Santa Bárbara, sector de la laguna La Empedrada, páramo El Valle, flanco occidental de la cordillera Oriental de Colombia, 3551 m s.n.m., 05°44'52,4"N- 73°22'33,6"O, IAvH-Am-11019-20. Municipio de Duitama, páramo de La Rusia, 20 km vía a Duitama - Charalá, 3450 m s.n.m.; IAvH-Am-5393-5, IAvH-Am-6175, IAvH-Am-6177, camino a Cerinza, carretera Belén-Encino, IAvH-

Am-9542-3; municipio de Villa de Leyva, camino a la laguna de Iguaque, Santuario de Flora y Fauna Iguaque, 3360 m s.n.m., IAvH-Am-6786; **departamento del Meta**, municipio, San Juanito, Parque Nacional Chingaza, San José, Planes de San Luis, carretera a San Juanito, 4°30'30"N - 73°41'23", 2966 m s.n.m., IAvH-Am-9289, IAvH-Am-9295-6, IAvH-Am-9298-9, IAvH-Am-9302.

Pristimantis lynchi: COLOMBIA, **departamento de Boyacá**, municipio de Aquitania, páramo de Toquilla, sector de Vadohondo, 2660 m s.n.m. IAvH-Am-4693-6 (ex. IND-AN-4693-6); municipio de Cómbita, vereda Santa Bárbara, sector de la Laguna La Empedrada, páramo El Valle, flanco occidental de la cordillera Oriental de Colombia, 3551 m s.n.m., 05°44'52,4"N - 73°22'33,6"O, IAvH-Am-11007-17.

Pristimantis nervicus: COLOMBIA, **departamento de Cundinamarca**, Parque Nacional Natural Chingaza, sector La Siberia, 2°58'0"N - 78°11'0"W, adulto IAvH-Am-6806, juvenil IAvH-Am-7675; Parque Nacional Natural Chingaza, sitio La Playa, adulto IAvH-Am-8674; Parque Nacional Natural Chingaza, Alto de las Banderas, 3660 m s.n.m., adultos IAvH-Am-9200.

Pristimantis nicefori: COLOMBIA, **departamento de Boyacá**, municipio Güicán, vereda Cañaverl, alto de La Cueva, Parque Nacional Natural El Cocuy, 3725 m s.n.m., IAvH-Am-1341-3, IAvH-Am-1345, IAvH-Am-1347-50, IAvH-Am-1352-5, IAvH-Am-1357-67, IAvH-Am-1375-1380; municipio de Tota, nacimiento del río Cusiana, Toquilla, IAvH-Am-3613-15; municipio de Pesca, IAvH-Am-8835, IAvH-Am-8839.

Andrés R. Acosta-Galvis
Colección Herpetología-Colecciones Biológicas
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos
Alexander von Humboldt
aacosta@humboldt.org.co

Una nueva especie del género *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) del complejo de páramos Merchán-Iguaque (Boyacá), Colombia)

Citación del artículo. Acosta-Galvis, A. R. 2015. Una nueva especie del género *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) del complejo de páramos Merchán-Iguaque (Boyacá, Colombia). *Biota Colombiana* 16 (2): 107-127.

Recibido: 3 de agosto de 2015
Aprobado: 7 de noviembre de 2015

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

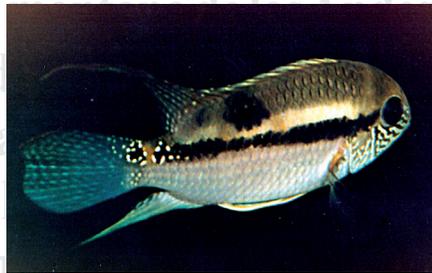
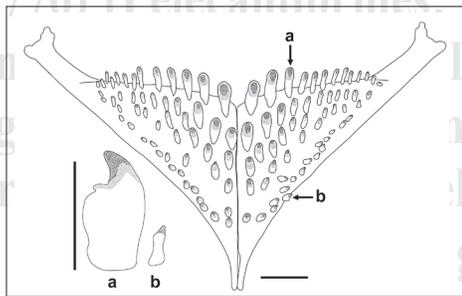
TABLA DE CONTENIDO / TABLE OF CONTENTS

Lista comentada de plantas vasculares del valle seco del río Patía, suroccidente de Colombia. Annotated list of vascular plants of a dry inter-Andean forest valley of the Patía River drainage in southwestern Colombia. <i>Bernardo R. Ramírez-Padilla, Diego J. Macías-Pinto y Giovanni Varona-Balcazar</i>	1
Riqueza genérica y distribución de Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. Generic richness and distribution of Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) in the Valle del Cauca Department of Colombia. <i>Marcela González-Córdoba, María del Carmen Zúñiga y Verónica Manzo</i>	51
Distribución inusual y potencial de la garrapata común del ganado, <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , en zonas tropicales de alta montaña de los Andes colombianos. Unusual and potential distribution of the common cattle tick, <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , in high mountain tropical zones of the Colombian Andes. <i>Luz A. Pulido-Herrera, Agustín Rudas-Ll., Jesús A. Betancourt, William. E. Grant y Sergio J. Vilchez</i>	75
<i>Aequidens superomaculatum</i> (Teleostei: Cichlidae) una nueva especie del alto Orinoco y Río Negro, Venezuela. <i>Aequidens superomaculatum</i> (Teleostei: Cichlidae) a new species from the upper Orinoco and Río Negro, Venezuela. <i>Jaime H. Hernández-Acevedo, Antonio Machado-Allison y Carlos A. Lasso</i>	96
Una nueva especie del género <i>Pristimantis</i> (Anura: Craugastoridae) del complejo de páramos Merchán-Iguaque (Boyacá, Colombia). A new species of the genus <i>Pristimantis</i> (Anura: Craugastoridae) from the Merchán-Iguaque paramos region (Boyacá, Colombia). <i>Andrés R. Acosta-Galvis</i>	107
Mamíferos del departamento de Córdoba, Colombia: historia y estado de conservación. Mammals of the Córdoba Department of Colombia: history and conservation status. <i>Javier Racero-Casarrubia, Jesús Ballesteros-Correa y Jairo Pérez-Torres</i>	128
Determinación de la fragmentación del bosque seco del arroyo Pechelín, Montes de María, Caribe, Colombia. Determination of the forest dry fragmentation of the Pechelín stream, Montes de María, Caribbean, Colombia. <i>Silvia Galván-Guevara, Gastón Ballut-Dajud y Jaime De La Ossa-V.</i>	149
Nota	
Registros del ibis pico de hoz, <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) en Colombia. Records for the Glossy Ibis, <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) in Colombia. <i>Juan S. León-Lleras y David R. Rodríguez-Villamil</i>	158
Guía para autores	162

BIOTA COLOMBIANA

ISSN 0124-5376

Volumen 16 · Número 2 · Julio - diciembre de 2015



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 Publindex (Categoría A2), Redalyc, Latindex, Biosis: Zoological Record, Ulrich's y Ebsco.

Biota Colombiana is indexed in Publindex (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

www.humboldt.org.co
biotacol@humboldt.org.co
www.sibcolombia.net

Comité Directivo / Steering Committee

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

Editor / Editor

Carlos A. Lasso	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
------------------	--

Traducción / Translation

Donlad 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
Donlad 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 Neif	Centro de Ecología Aplicada del Litoral, Argentina
Martha Patricia Ramírez	Universidad Industrial de Santander, Colombia
Monica Morais	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 - Invemar

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

Mamíferos del departamento de Córdoba-Colombia: historia y estado de conservación

Mammals of the Córdoba Department of Colombia: history and conservation status

Javier Racero-Casarrubia, Jesús Ballesteros-Correa y Jairo Pérez-Torres

Resumen

Se presenta el listado taxonómico de los mamíferos presentes en el departamento de Córdoba. Fueron revisados datos de colecciones científicas de referencia de museos nacionales y extranjeros, para lo cual se incluyen resultados de investigaciones de los grupos de investigación Biodiversidad Unicórdoba (Universidad de Córdoba) y del Laboratorio de Ecología Funcional-Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS) (Pontificia Universidad Javeriana). Se revisaron las bases de datos de 13 museos de Norteamérica (MaNIS), además de los registros encontrados en el Smithsonian National Museum of Natural History (NMNH), Royal Ontario Museum (ROM), Texas Cooperative Wildlife Collection (TCWC) y USA Field Museum of Natural History (FMHN). Los mamíferos del departamento de Córdoba están representados por 40 familias, 90 géneros y 117 especies. La mayor riqueza se presenta en las subregiones del alto Sinú y San Jorge, con especies del orden Chiroptera (45,3 %), seguido de Carnivora (12 %), Rodentia (10,3 %) y Cetacea (9,4 %).

Palabras clave. Mammalia. Inventario. Listado taxonómico. Región Caribe.

Abstract

A taxonomic list of the mammals recorded from the department of Córdoba is presented with data from reference collections of national and foreign museums. We include research results from research groups at the Unicórdoba Biodiversity research center (University of Córdoba) and the Functional Ecology Laboratory (UNESIS- Pontificia Universidad Javeriana). Databases of 13 museums in North America (MaNIS) were reviewed. Besides the records found in the Smithsonian National Museum of Natural History (NMNH), Royal Ontario Museum (ROM), Texas Cooperative Wildlife Collection (TCWC) and USA Field Museum of Natural History (FMHN). Mammals of Córdoba department are represented by 40 families, 90 genera and 117 species. The greatest species richness of mammals was found in the subregions of upper Sinú and San Jorge. The greatest number of species are of the order Chiroptera (48.9 %), followed by Carnivora (12 %), Rodentia (10.3 %) and Cetacea (9.4 %).

Key words. Mammalia. Inventory. Species check-list. Caribbean region.

Introducción

Es poca la información disponible sobre registros históricos de los mamíferos del departamento de Córdoba. Uno de los más antiguos es provisto por el Coronel Joaquín Acosta (1848) quién hizo referencia a las exploraciones de Don Alonso de Heredia del 8 de enero de 1534 hacia tierra adentro luego de la fundación de Santa Marta: “[...] Luego que atravesaron la sierra, no muy alta pero de tierra frágil para los caballos, cayeron al fin a una vasta llanura de más de quince leguas en contorno, en donde cazaban los venados corriéndolos a caballo; la tierra no parecía muy poblada, pero a distancia de tres leguas hallaron veinte casas juntas, espaciosas y ventiladas, rodeadas de una multitud de túmulos más o menos elevados. En este pueblo habitaba la cacica de Finzenú con su marido, que recibieron amigablemente a los españoles [...]”

El primer registro encontrado sobre mamíferos del departamento de Córdoba corresponde a von Humboldt y Bonpland (1812), quienes hacen mención del “Cariblanco du Rio Sinú”. En ese entonces *Simia hypoleuca*, hoy conocida como *Cebus capucinus*: “Vimos por primera vez a este mono en la desembocadura del río Sinú, en una choza cerca del Zapote. Mulatos y zambos, que se asentaron en este lugar salvaje, nos han asegurado de que el Cariblanco era común en los hermosos bosques de palmeras que se extienden desde el Sinú hasta el Golfo de Darién [...]”.

Un siglo más tarde, D. G. Elliot del Field Columbian Museum de Chicago indicó que la localidad típica de *Cebus hypoleuca* es el río Sinú en el departamento de Bolívar (hoy departamento de Córdoba) (Elliot 1904, 1905). Para 1911, como parte de una expedición del Museo Americano de Historia Natural, E. L. Kerr realizó colectas en las zonas del río San Jorge y el río Sinú (Cereté, Colombia), incorporando a la colección de dicho museo ejemplares de primates de los géneros *Aotus*, *Alouatta*, *Ateles* y *Cebus*.

Posteriormente Sanborn (1932) reportó las especies de murciélagos *Molossus molossus* y *Micronycteris megalotis* para la localidad de Jaraquiel al sureste

del municipio de Montería. Philip Hershkovitz (1949) exploró las cuencas altas de los ríos Sinú y San Jorge, áreas que hoy hacen parte del Parque Nacional Natural Paramillo (PNN-Paramillo), donde colectó 42 especies de mamíferos de los órdenes Chiroptera, Artiodactyla, Perissodactyla, Rodentia, Lagomorpha y Carnivora, especímenes que se encuentran depositados en el FMNH (Field Museum of Natural History, USA). A estos trabajos se suman aportes realizados en la década de los años 50 por el naturalista lasallista Hermano Nicéforo María, quien colectó murciélagos del género *Eumops* en la ciudad de Montería, material depositado en el Royal Ontario Museum (ROM) de Canadá; y en 1966 dos ejemplares de *Sylvilagus floridanus* del municipio de Montería que fueron depositados en el Museo de la Universidad de La Salle. Federico Medem colectó mamíferos entre 1955 y 1963 en la parte insular del departamento de Córdoba, especialmente en Isla Fuerte (*Saccopteryx bilineata*, *Carollia perspicillata*, *Proechimys brevicauda*, *Lichonycteris obscura* y *Centronycteris maximiliani centralis*), material biológico que se encuentra depositado en el FMNH. Otros aportes fueron los de Guimarães y D’Andretta (1956), Goodwin (1958) y Davis (1966), donde se mencionan especies de murciélagos como *Micronycteris megalotis*, *Glossophaga soricina*, *Thyroptera discifera*, *Myotis nigricans*, *Eptesicus brasiliensis* y *Rhogeessa tumida*.

En 1967 Cornelis J. Marinkelle reporta para la cuenca media del río San Jorge (Planeta Rica) los géneros *Mormoops*, *Pteronotus*, *Carollia* y *Desmodus*, y para el municipio de Montería los géneros *Glossophaga* y *Uroderma*, material que se encuentra depositado en USNM (National Museum of Natural History Smithsonian Institution). En 1974, en el municipio de Cereté (zona Turipana) 12 km al NE de Montería, Johnson colectó murciélagos de los géneros *Uroderma*, *Eumops*, *Molossus*, *Molossus*, *Saccopteryx*, *Noctilio* y *Carollia*, depositados en TCWC (Texas Cooperative Wildlife Collection, USA). Para los años 80 Milton Quintana-Sosa y Reinaldo Tafur-Castilla registraron dos especies de

roedores de los géneros *Zygodontomys* y *Oryzomys* (*Oryzomys couesi gatunensis*) para el municipio de Montería, material depositado en el FMNH.

Los aportes más recientes al estudio de mamíferos del departamento de Córdoba se realizan entre 1993 y 2013 con los trabajos de investigación del programa de Biología de la Universidad de Córdoba (Ballesteros *et al.* 2006). Como resultado de estudios de caracterización biológica, exploraciones a zonas no inventariadas y trabajos de grado de estudiantes de diferentes universidades del país, se incrementó la lista de especies y se obtuvieron nuevos registros de distribución para el departamento; sin embargo es desde el año 2002 que se empiezan a realizar estudios sobre ecología y el estado de conservación de los mamíferos, especialmente en zonas de humedales y cuencas altas de los ríos Sinú y San Jorge. A estos trabajos se le suman los realizados por investigadores de la Pontificia Universidad Javeriana entre 2009 y 2013 sobre murciélagos, primates y carnívoros presentes en fragmentos de bosque seco tropical (Bs-T) y sistemas de ganadería extensiva silvopastoril y tradicional en los municipios Buena Vista, Canalete, Montería, Pueblo Nuevo y Los Córdoba (Olaya 2009, Vela 2009, Ríos-Blanco 2010, León 2010, Mesa 2010, Calonge-Camargo *et al.* 2010, Mesa-Sierra y Pérez-Torres 2011, Vela-Vargas y Pérez-Torres 2012). Además de los reportes de distribución de especies de murciélagos hechas por Rodríguez-Posada y Ramírez-Chaves (2012) para el sector occidental del cerro Murrucucú zona amortiguadora del Parque Nacional Natural Paramillo.

En este trabajo se presenta el listado taxonómico de los mamíferos presentes en el departamento de Córdoba, con base en la información recolectada de la literatura disponible, material de colecciones científicas nacionales e internacionales y trabajos realizados en diferentes regiones del departamento, con el propósito de contribuir al conocimiento de la diversidad de mamíferos de la costa norte de Colombia. En general, se ha seguido la nomenclatura prepuesta por Wilson y Reeder (2005) y el listado de mamíferos de Colombia de Solari *et al.* (2013). Para murciélagos de la familia Phyllostomidae se tuvo

en cuenta la revisión realizada por Mantilla-Meluk *et al.* (2009), y se incluyó información de museos y literatura confiable disponible para documentar la presencia de cada especie por subregiones del departamento.

Material y métodos

Área de estudio

El listado de mamíferos presentado corresponde al área del departamento de Córdoba, región Caribe colombiana, localizada entre las coordenadas 09°25'-07°15'N y 75°26'-75°10'W (Figura 1). Este territorio con 25.058 km², tiene un intervalo altitudinal entre 0-2200 metros, con doble influencia de la llanura Caribe y las últimas estribaciones de la cordillera de los Andes (Palencia-Severiche *et al.* 2006). Con siete cuencas hidrográficas (Manso, Tigre, Sinú, Esmeralda, Verde, San Jorge y Canalete), el departamento cuenta con numerosas ciénagas (289) y pantanos en una extensión total de 790 km²; además de arroyos, quebradas y «caños», con aproximadamente 1.500 km de longitud (Marín 1992) y 124 km de costa en el mar Caribe. La mayor parte de las tierras son de relieve plano (70 %) y corresponden a los valles de los ríos Sinú y San Jorge. Según sus características físicas (ecológicas y de paisaje), el territorio cordobés está dividido administrativamente en seis subregiones: Alto Sinú, San Jorge, Sabanas, Medio Sinú, Bajo Sinú y Costanera. En el 80 % del territorio se desarrollan actividades agropecuarias (CVS 2006).

En Córdoba predomina un clima cálido tropical húmedo con temperatura media anual de 28 °C, precipitación promedio anual de 1200 mm y períodos marcados de lluvia-sequía (Murphy y Lugo 1986, IAvH 1997), con una época lluviosa (mayo-noviembre) y una época seca (diciembre-abril). La vegetación característica del territorio es bosque seco tropical (Bs-T) en la zona baja y bosque húmedo tropical (Bh-T) en la zona alta. En el territorio de Córdoba están representados las provincias biogeográficas Norandina, Chocó-Magdalena y Cinturón Árido Pericaribeño (Vásquez-V. 2005). La

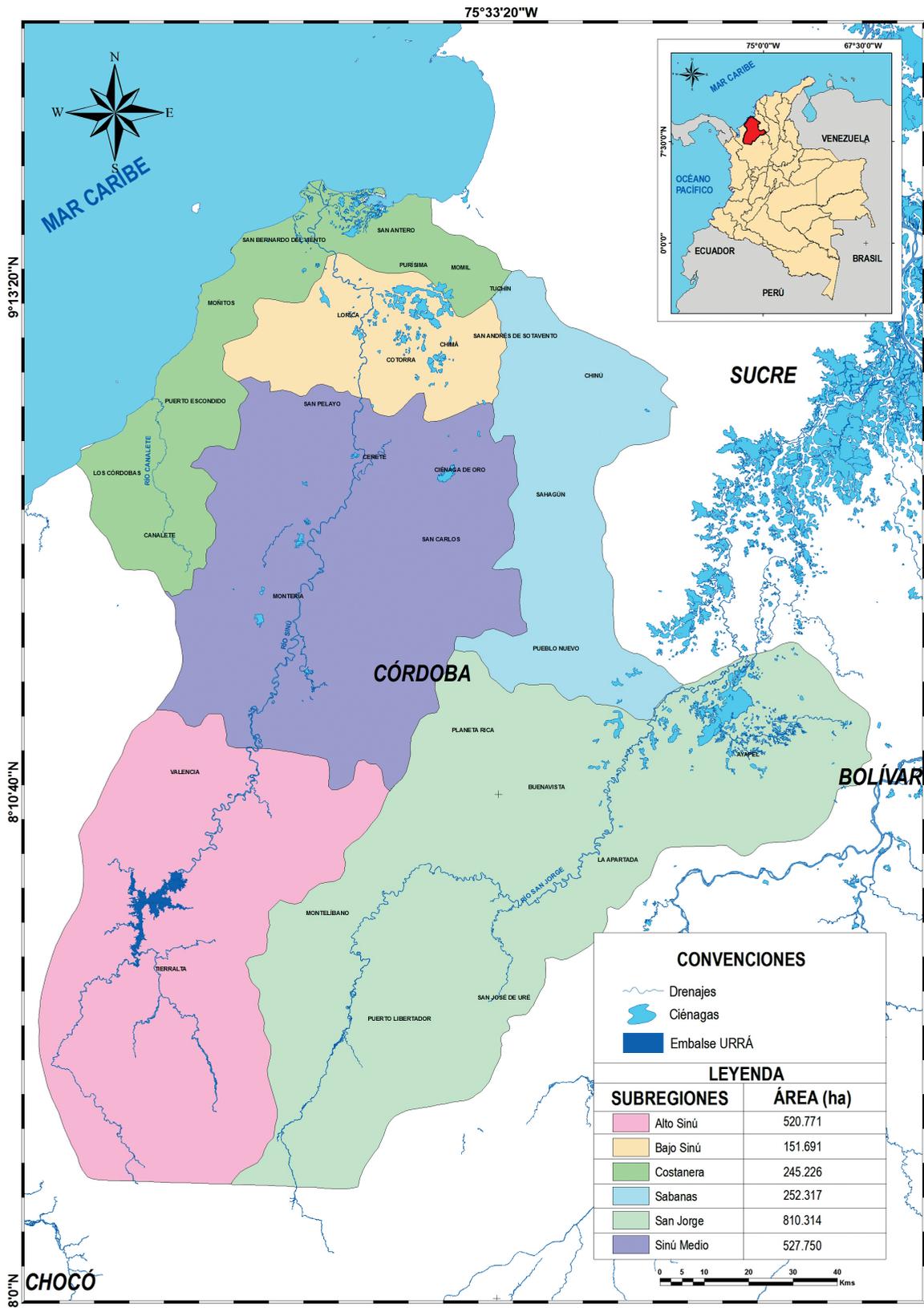


Figura 1. Ubicación geográfica del departamento de Córdoba, Colombia.

mayor parte de las formaciones de Bs-T han sido drásticamente alteradas por actividades de ganadería y agricultura, y los fragmentos remanentes están inmersos en matrices de ganadería extensiva.

En este trabajo la investigación se realizó con base en tres fuentes de información, señaladas a continuación.

Datos de museos y colecciones de referencia. Se hizo revisión de material de las colecciones de mamíferos de la Universidad de Antioquia (MUA), Universidad Distrital Francisco José de Caldas (MUD), Pontificia Universidad Javeriana (MUJ), Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (ICN) sede Bogotá, Instituto Alexander von Humboldt (IAvH) y Universidad Industrial de Santander (UIS). Adicionalmente se revisaron diferentes bases de datos de 13 museos de Norteamérica a través del sistema MaNIS (manisnet.org). Se incluyen los registros encontrados en el Smithsonian National Museum of Natural History (NMNH), Royal Ontario Museum (ROM), Texas Cooperative Wildlife Collection (TCWC) y USA Field Museum of Natural History (FMHN).

Revisión bibliográfica. Se realizó una revisión exhaustiva de los trabajos y publicaciones técnicas realizados por diferentes centros de investigación de universidades, investigadores locales y nacionales y centros de consultoría (De la Ossa 1993, Universidad de Córdoba y Fundación Neotrópico 1996, Consultoría del Caribe 1998, Franco-C. 2000, Jiménez 2000, Luna 2000, Dussán 2004, Ballesteros *et al.* 2006, Racero-Casarrubia *et al.* 2008, Racero-Casarrubia y Hernández 2010, Ballesteros *et al.* 2009, Ballesteros y Jorgenson 2009, Suárez-Villota *et al.* 2009, Muñoz-Saba 2010, Calonge-C. *et al.* 2010, Ríos-Blanco 2010, Mantilla-Meluk *et al.* 2009, Solari *et al.* 2013, entre otros).

Registros en trabajos de campo. Se incorporaron los registros de especies de mamíferos realizados durante trabajos de campo de investigadores y estudiantes de la Universidad Córdoba en las diferentes regiones del departamento, durante el desarrollo del proyecto “Introducción a la diversidad faunística del departamento de Córdoba” (Ballesteros *et al.* 2006).

También se incluyeron los registros realizados en desarrollo de los trabajos de grado de estudiantes de pregrado y posgrado de la Pontificia Universidad Javeriana.

El listado presentado en este documento sigue la taxonomía sugerida por Wilson y Reeder (2005). La información referente al estado de conservación a nivel nacional, sigue los lineamientos del listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica (Resolución 0192 de 2014).

Resultados y discusión

El Parque Nacional Natura Paramillo (PNN-Paramillo) en el departamento de Córdoba, con cerca de 460.000 ha, se convierte en área de refugio permanente de una gran riqueza de especies de mamíferos que sufrieron procesos de extinción local en otras áreas del departamento (Castaño-Urbe y Cano 1998). Los ecosistemas del Parque muestran una enorme diversidad en cuanto al origen de las especies que los integran, encontrándose elementos de afinidad centroamericana, magdalenense, chocoana, andina y amazónica (Vásquez-V. y Serrano-G. 2009). Para el PNN-Paramillo se tienen reportes de aproximadamente 62 especies de mamíferos según inventarios realizados en sectores como el Manso-Tigre (Pérez-Torres *et al.* 2015). Es importante anotar que el trabajo de Ballesteros *et al.* (2006) compila gran parte de la información referente a listados y estudios de mamíferos del departamento.

Se registran para el departamento de Córdoba 40 familias, 90 géneros y 117 especies de mamíferos (Anexo 1). Los órdenes mejor representados en diversidad de especies de mamíferos son Chiroptera (45,3 %), Carnivora (12 %), Rodentia (10,3 %) y Cetacea (9,4 %). Esta diversidad de mamíferos en Córdoba representa cerca del 85 % de las familias, 45 % de los géneros y 27 % de las especies de mamíferos registrados para Colombia, en donde las subregiones alto Sinú y San Jorge presentan mayor la riqueza de especies (Figura 2). La comparación entre familias géneros y especies con los registrados para Colombia se muestran en la tabla 1.

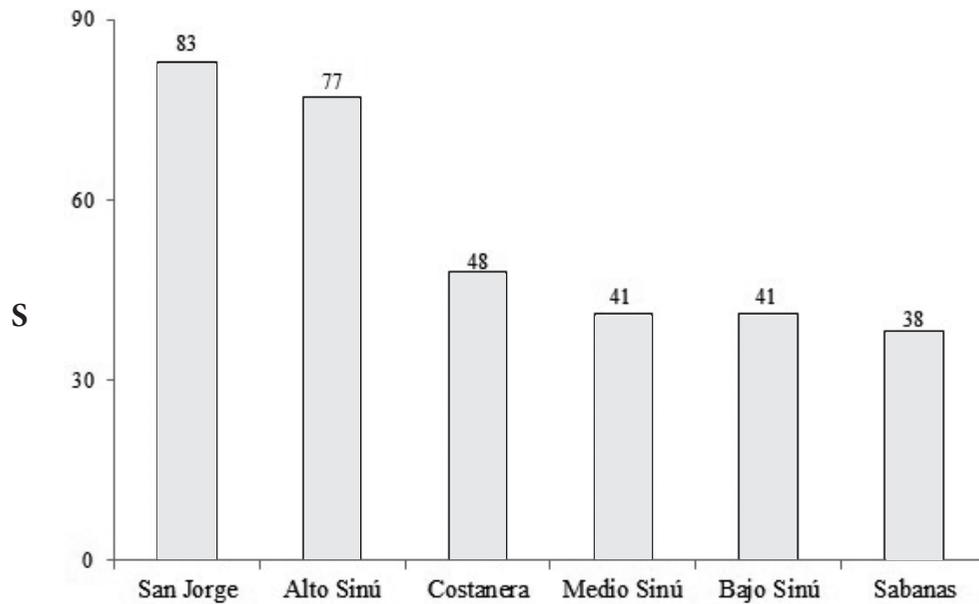


Figura 2. Riqueza de especies (S) de mamíferos por subregiones, según CVS (2006), presentes en el departamento de Córdoba, Colombia.

Tabla 1. Número de familias, géneros y especies de mamíferos registradas para el departamento de Córdoba y en Colombia* (Solari *et al.* 2013).

Orden	Departamento de Córdoba			Colombia*		
	Familias	Géneros	Especies	Familias	Géneros	Especies
Didelphimorphia	1	4	5	1	13	38
Sirenia	1	1	1	1	1	2
Cingulata	1	2	2	1	3	6
Pilosa	4	5	5	4	5	7
Primates	4	5	6	5	13	31
Lagomorpha	1	1	2	1	1	2
Chiroptera	8	36	53	9	67	198
Carnivora	6	11	14	7	23	31
Perissodactyla	1	1	2	1	1	3
Artiodactyla	2	4	4	2	5	13
Cetacea	4	8	11	5	19	30
Rodentia	7	12	12	10	52	123
Paucituberculata	-	-	-	1	1	2
Soricomorpha	-	-	-	1	1	6
TOTAL	40	90	117	49	205	492

En cuanto a las especies de mamíferos amenazados en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS) en el departamento de Córdoba, se consideran 16 especies bajo alguna categoría de amenaza (Tabla 2). Se registran tres especies endémicas para Colombia (*Saguinus oedipus*, *Microsciurus santanderiensis*, *Proechimys magdalenae*). De este listado fue excluida la especie *Dinomys branickii* (guagua loba) reportada por Rodríguez-Mahecha (2006), porque no se dispone de evidencias concretas de la presencia de esta especie para el departamento y se considera un elemento andino (White y Alberico 1992) que ha sido registrado para Colombia en las tres cordilleras andinas (Allen 1916, Nicéforo 1923, Velasco y Alberico 1984).

Estado de conservación de los mamíferos

La mayor riqueza de especies de mamíferos en el departamento de Córdoba se presenta en las subregiones San Jorge y alto Sinú. Se considera que lo anterior se debe a la presencia de grandes formaciones de bosque húmedo tropical en las partes altas de las cuencas de los ríos Sinú y del San Jorge, las cuales están inmersas en el PNN-Paramillo y su zona de influencia (PNN PAR 2014). El área protegida del PNN-Paramillo ha permitido la conservación de grandes áreas de bosque húmedo y ecosistemas de humedales que sirven de hábitat y refugio a muchas especies que en otras localidades de Córdoba han sufrido procesos de extinción local. Este es el caso de la danta amazónica (*Tapirus terrestris*), que actualmente está registrada para la parte alta de las

Tabla 2. Especies de mamíferos presentes en el departamento de Córdoba y las categorías de amenaza para Colombia. Fuente: elaboración propia a partir de Rodríguez-Mahecha (2006) y Resolución 0192 de 2014. *Categorías de amenaza: (DD) datos deficientes, (EN) en peligro, (VU) vulnerable, (CR) críticamente amenazada.

Orden	Familia	Especie	Categoría*
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus cariacou</i>	CR
	Perissodactyla	<i>Tapirus terrestris</i>	CR
	Tapiridae	<i>Tapirus bairdii</i>	CR
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Phylloderma stenops</i>	DD
Primates	Atelidae	<i>Ateles fusciceps</i>	EN
		<i>Alouatta palliata</i>	VU
	Cebidae	<i>Saguinus oedipus</i>	CR
	Aotidae	<i>Aotus griseimembra</i>	VU
Sirenia	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i>	EN
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	VU
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	VU
	Felidae	<i>Panthera onca</i>	VU
	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	VU
	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	VU
Cetacea	Delphinidae	<i>Sotalia fluviatilis</i>	VU
		<i>Balaenoptera musculus</i>	EN

cuenca de los ríos Sinú y del San Jorge (Ballesteros *et al.* 2006, Racero-Casarrubia y Hernández 2010, Racero-Casarrubia y Arias-Alzate 2015).

Las subregiones medio Sinú, bajo Sinú, costanera y sabanas han sufrido un intenso proceso de intervención antrópica (Ballesteros *et al.* 2006), lo cual ha llevado a la transformación de ecosistemas naturales en paisajes de ganadería extensiva y áreas de agricultura. Pequeños fragmentos de bosque seco tropical en las matrices de pastizales han favorecido la permanencia de aquellas especies eurióticas, que poseen amplia plasticidad ecológica y adaptadas para sobrevivir en condiciones extremas.

Se considera que los mamíferos más amenazados para el departamento de Córdoba son aquellas especies que presentan grandes requerimientos en cuanto a calidad y extensión de hábitat. Los felinos se ven afectados por la transformación del hábitat (deforestación) y la cacería ilegal para comercio de pieles. El conflicto con animales domésticos hace a los felinos (*Leopardus pardalis*, *Puma yagouaroundi*, *Puma concolor* y *Panthera onca*), objeto de actividades de cacería y persecución por parte de pobladores locales, que ven a este grupo de mamíferos una amenaza para sus especies domésticas.

Desde la perspectiva socioeconómica y cultural en Córdoba, además del grupo de los felinos, algunos mamíferos son de gran interés para la investigación y la conservación. Los cerdos de monte (*Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*) del orden Artiodactyla, sufren una fuerte presión de cacería indiscriminada por parte de colonos y comunidades indígenas del PNN-Paramillo. Comentarios de pobladores locales sugieren disminución importante en la abundancia poblacional de estas especies, pero por la falta de investigación se desconoce su estado actual de conservación y el efecto que las actividades de caza están produciendo sobre las mismas. El oso andino (*Tremarctos ornatus*) y la danta (*Tapirus terrestris*) se consideran especies altamente amenazadas en el departamento de Córdoba, principalmente a causa de la alteración, reducción y destrucción de sus

hábitats naturales (Ballesteros *et al.* 2006, Racero-C. y Hernández 2010, Racero-Casarrubia y González-Maya 2014).

Se desconoce el estado de conservación del grupo de roedores, especialmente de la familias Dasyproctidae (*Dasyprocta punctata*) y Cuniculidae (*Cuniculus paca*), especies que presentan extirpaciones locales en varias subregiones del departamento. Esta situación es particularmente evidente en la parte baja de las cuencas hidrográficas, donde han quedado confinadas a relictos de bosque natural, que hoy son reservas de la sociedad civil. Todas las especies de primates registrados en este listado y en especial especies como el tití cabeza blanca (*Saguinus oedipus*), la marteja (*Aotus lemurinus*) y la mica prieta (*Ateles fusciceps*), presentan problemas de conservación por destrucción del hábitat, tráfico y comercio ilegal.

Mamíferos acuáticos como la nutria (*Lontra longicaudis*), el manatí (*Trichechus manatus*) son afectados por la reducción de sus hábitats naturales y secamiento de humedales (ciénagas y ríos), que lleva a la disminución de las poblaciones. A los problemas asociados a la actividad antrópica mencionados, actualmente se suma el factor de contaminación de ríos, ciénagas y humedales, como el caso de la ciénaga de Ayapel donde se ha registrado una alta concentración de metales pesados, especialmente mercurio (Hg), como consecuencia de actividades de extracción de oro. Todos estos factores pueden estar afectando las poblaciones de fauna silvestre.

Conclusiones

Indiscutiblemente el departamento de Córdoba se convierte en un referente importante por la riqueza y distribución de los mamíferos que se encuentran en su territorio y que son elementos propios del norte del Chocó Biogeográfico, el sur del Caribe colombiano y de los valles del río Magdalena. Se debe reconocer la importancia que han tenido las áreas protegidas como el PNN-Paramillo y las reservas de la sociedad civil en la conservación de especies de mamíferos

con amplios requerimientos de hábitats. También se recalca el papel que ha tenido la academia local y foránea en el aumento del conocimiento sobre las especies de mamíferos presentes en el territorio cordobés y que el listado que se presenta es parcial puesto que aún quedan muchas zonas por explorar, especialmente en las cuencas altas de los ríos Sinú, Manzo, Tigre, Esmeralda, Verde y San Jorge. Para finalizar, además de los inventarios biológicos de mamíferos se deben consolidar trabajos relacionados con el uso de los mamíferos por parte de comunidades campesinas e indígenas y fomentar estudios sobre ecología y ecotoxicología.

Agradecimientos

Al Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, al Laboratorio de Ecología Funcional de la Universidad Javeriana. A Miguel Rodríguez, Katia Reyes C., Carlos Vidal, Miguel Rodríguez, Elkin Suárez-Villota, Raúl Rodríguez, Berta Calonge, María Cristina Ríos-Blanco y Pedro Hernández. Al Hno. José Edilson Espitia Barrera y a Cristian Alexander Rodríguez del Museo de la Universidad de La Salle. A Sergio Solari de la Universidad de Antioquia. A Erika Humanes López, Julio Chacón Pacheco y a todas aquellas personas que de una u otra manera colaboraron con la revisión del material y comentarios al documento. A Gregorio Martínez "el Goyo" (†) por donar parte del material de mamíferos que hoy se encuentra depositado en el MUJ. Este documento es dedicado a la memoria del biólogo herpetólogo Oscar Ruiz Pinto (†).

Bibliografía

Acosta, J. (Cnel, 1800-1852). 1848. Compendio histórico del descubrimiento y colonización de la Nueva Granada en el siglo decimosexto. Primera edición. Imprenta de Beau, en San German en Laye. Paris. 460 pp.

Alberico, M., A. Cadena, J. Hernández-Camacho e Y. Muñoz-Saba. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana* 1 (1): 43-75.

Allen, J. A. 1916. List of mammals collected in Colombia by the American of Natural History expeditions, 1910-1915. *Bulletin of American Museum of History* 35: 191-238.

Ballesteros, J., C. Fernández y P. Dueñas. 2006. Introducción a la diversidad faunística del departamento de Córdoba, Colombia. Informe de investigación, Grupo Investigación Biodiversidad Unicórdoba. Universidad de Córdoba. Montería. 290 pp.

Ballesteros, J. y J. P. Jorgenson. 2009. Aspectos poblacionales del cacó (*Hydrochoerus hydrochaeris isthmius*) y amenazas para su conservación en el noroccidente de Colombia. *Revista Mastozoología Neotropical* 16 (1): 27-38.

Ballesteros, J., K. Reyes, J. Racero-Casarrubia. 2009. Estructura poblacional y etología de *Bradypus variegatus* en fragmento de bosque seco tropical, Córdoba-Colombia. *Revista MVZ Córdoba* 14 (3): 1812-1819.

Calonge-Camargo, B., I. Vela-Vargas y J. Pérez-Torres. 2010. Murciélagos asociados a una finca ganadera en Córdoba (Colombia). *Revista MVZ Córdoba* 15 (1): 1938-1943.

Chacón-Pacheco, J. y J. F. González-Maya. 2013. Noteworthy record of subsistence hunting and meat consumption of jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) in Colombia. *Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva Época)* (3)1:10-13.

Chacón-Pacheco, J., J. Racero-Casarrubia y E. Rodríguez-Ortiz. 2013. Nuevos registros de *Cyclopes didactylus* Linnaeus, 1758 para Colombia. *Edentata*. 14 : 78-84.

Castaño-Uribe, C. y M. Cano. 1998. El Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia: UAESPNN, Ministerio del Medio Ambiente. Colombia. Editorial Nomos, Bogotá. 497 pp.

Consultoría del Caribe Ltda. 1998. Diagnóstico integral de la Ciénaga de Betancí. Montería. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS). 147 pp.

CVS (Corporación Autónoma de los Valles del Sinú y del San Jorge). 2006. Diagnóstico regional de producción más limpia. Montería. 156 pp.

Davis, W. B. 1966. Review of South American bats of the genus *Eptesicus*. Department of Wildlife Science, Texas A&M University. *The Southwestern Naturalist* 11 (2): 245-274.

DeLaOssa, J. 1993. Diagnóstico biofísico y socioeconómico preliminar de la microcuenca La Quebrada Juí, Tierralta. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS). 130 pp.

Dussán, S. 2004. Distribución, uso de hábitat y abundancia de los delfines costeros *Sotalia fluviatilis guianensis* en el Golfo de Morrosquillo, Colombia. Informe presentado a la Corporación Autónoma de los Valles del Sinú y del San Jorge- CVS. Montería. 139 pp.

Elliot, D. G. 1904. The land and sea mammals of Middle America and the West Indies. *Field Columbian Museum Publication* 95. *Zoological Series* 4 (2): 441-850.

- Elliot, D. G. 1905. A check list of mammals of the North American continent, the West Indies and neighboring areas. Field Columbian Museum Publication 105. *Zoological Series* 6: 1-761.
- Flórez-González, L, J. Capella y P. Falk. 2006. Ballena jorobada *Megaptera novaeangliae*. Pp: 267-272. En: Rodríguez, J.V., M. Alberico, F. Trujillo y J. Jorgenson (Eds.). Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia, Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá D.C., Colombia.
- Franco-C., O. 2000. Diagnóstico preliminar de la microcuenca hidrográfica quebrada Honda. Tierralta, Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge. 70 pp.
- Guimarães, L. R. y M. A. D'Andretta. 1956. Sinopse dos Nycteribiidae (Diptera do Novo Mundo). Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo. *Revista do Museo Paulista* 10 (1): 1-184.
- Goodwin, G. G. 1958. Two new mammals from Mexico. *American Museum Novitates* 1871: 1-3.
- Hershkovitz, P. 1949. Mammals of northern Colombia. Preliminary report No. 4: Monkeys (Primates) with taxonomic revisions of some forms. *Proceedings of the United States Natural Museum* 98:323-427
- IAvH (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt). 1997. Caracterización ecológica de cuatro remanentes de bosque seco tropical de la región Caribe colombiana. Grupo de Exploraciones Ecológicas Rápidas. 535 pp.
- Jiménez, A. 2000. Diagnóstico preliminar de la microcuenca hidrográfica quebrada Las Tinajas. Municipio de Puerto Escondido, Córdoba, 76 pp.
- León, E. 2010. Lluvia de semillas efectuada por aves y murciélagos hacia pastizales asociados a un fragmento de bosque seco tropical (Córdoba, Colombia). Trabajo de Grado. Pontificia Universidad Javeriana, Departamento de Biología. Bogotá D. C. 44 pp.
- Luna, A. 2000. Diagnóstico preliminar microcuenca quebrada Tay. Tierralta, Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS). 51 pp.
- Mantilla-Meluk, H, A. M. Jiménez-Ortega y R. J. Baker. 2009. Phyllostomid Bats of Colombia: annotated checklist, distribution, and Biogeography. *Special publications museum of Texas Tech University* 56:1-44.
- Marín, A. 1992. Estadísticas sobre el recurso agua en Colombia. 2ª Edición. Ministerio de Agricultura, Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras (Himat). Bogotá D. C., Colombia. 412 pp.
- Marinkelle, C. J. 1967. *Cimex hemipterus* (Fabr.) from bats in Colombia, South America. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 69:179-180.
- Mesa, N. 2010. Calidad estructural y funcional de los espacios de uso de *Alouatta seniculus* en fragmentos de bosque seco tropical (Córdoba, Colombia). Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana, Departamento de Biología. 55 pp.
- Mesa-Sierra, N. y J. Pérez-Torres. 2011. Structural and functional quality of places used by *Alouatta seniculus* in tropical dry forest fragments (Córdoba, Colombia). *American Journal of Primatology* 74 (Supplement 1): 33-33. 35th Meeting of the American Society of Primatologists. *Meeting Abstract*: 27.
- Muñoz-Saba, Y. 2010. Diversidad de mamíferos en áreas del departamento de Córdoba, Colombia. Pp. 381-398. En: Rangel-Ch., J. O. (Ed.). Colombia Diversidad Biótica IX. Ciénagas de Córdoba: Biodiversidad, Ecología y Manejo Ambiental. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Murphy, P. G. y A. E. Lugo. 1986. Ecology of tropical dry forest. *Annual Review of Ecology and Systematics* 17: 67-68. DOI: 10.1146/annurev.es.17.110186.000435
- Nicéforo, M., H. A. 1923. Guagua caballuna, *Dinomys* sp. N. *Boletín de la Sociedad Colombiana de Ciencias Naturales* 72: 317-320.
- Olaya, H. 2009. Distribución vertical y morfología alar de los murciélagos en un bosque seco tropical (Córdoba, Colombia). Trabajo de grado. Universidad Javeriana, Departamento de Biología. 66 pp.
- Palencia-Severiche G., T. Mercado-F y E. Combath-Caballero. 2006. Estudio agroclimático de Córdoba. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Córdoba. 126 pp.
- Pérez-Torres, J., C. Vidal-Pastrana y J. Racero-Casarrubia. 2015. Biodiversidad asociada a los sectores Manso y Tigre del Parque Nacional Natural Paramillo. Parques Nacionales Naturales de Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Bogotá, D. C., Colombia. 150 pp.
- PNN PAR. 2014. Plan de Manejo Ambiental (2104-2019) Parque Nacional Natural Paramillo. Parques Nacionales Naturales de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 314 pp.
- Racero-Casarrubia, J. y A. Arias-Alzate. 2015. Presencia y primeras fotografías del Tapir de Tierras Bajas (*Tapirus terrestris*) en el Parque Nacional Natural Paramillo, Córdoba, Colombia. *Tapir Conservation* 24 (33): 4-5.
- Racero-Casarrubia, J y J. González-Maya. 2014. Inventario preliminar y uso de mamíferos silvestres por comunidades campesinas del sector oriental del cerro Murrucucú,

- municipio de Tierralta, Córdoba, Colombia. *Mammalogy Notes* 1 (2): 25-28.
- Racero-Casarrubia, J., C. Vidal, O. Ruíz y J. Ballesteros. 2008. Percepción y patrones de uso de la fauna silvestre por las comunidades indígenas embera-katíos en la cuenca del río San Jorge, zona amortiguadora del PNN-Paramillo. *Revista onz.* y P. Hernández. 2010. Notas Acerca del estado de conservación y distribución de la danta *Tapirus terrestris* en el Parque Nacional Natural Paramillo. *Tapir Conservation: The Newsletter of the IUCN/SSC Tapir Specialist Group* Vol. 19 (2): 27.
- Ríos-Blanco, M. C. 2010. Dieta y dispersión efectiva de semillas por murciélagos frugívoros en un fragmento de bosque seco tropical, Córdoba, Colombia. Trabajo de Grado. Pontificia Universidad Javeriana. Departamento de Biología. Bogotá, Colombia. 39 pp.
- Rodríguez-Mahecha, J. V., M. Alberico, F. Trujillo y J. P. Jorgenson. 2006. Libro rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie de Libros Rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 433 pp.
- Rodríguez-Posada, M. E. y H. Ramírez-Chaves. 2012. Distribución, morfología y reproducción del murciélago rayado de orejas amarillas *Vampyriscus nymphaea* (Mammalia: chiroptera) en Colombia. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 28 (2): 341-352.
- Sanborn, C. C. 1932. The bats of the genus *Eumops*. *Journal of Mammalogy* 13 (4): 347-357.
- Solari, S., Y. Muñoz-Saba, J. V. Rodríguez-Mahecha, T. R. Defler, H. E. Ramírez-Chaves y F. Trujillo. 2013. Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical* 20 (2): 301-365.
- Suárez-Villota, E., J. Racero-Casarrubia, G. Guevara y J. Ballesteros. 2009. Evaluación ecológica rápida de los quirópteros del parque ecológico de Montelíbano, Córdoba, Colombia. *Tropical Conservation Science* 2 (4): 437-449.
- Universidad de Córdoba y Fundación Neotrópico. 1996. Diseño de un plan de salvamento de flora y fauna en la zona de embalse y diseño de un plan de repoblamiento en áreas de reserva del proyecto Multipropósito Urrá I. Medellín. 54 pp.
- Vásquez-V., V. H. (Ed.). 2005. Reservas Forestales Protectoras Nacionales de Colombia, Atlas Básico. Conservación Internacional Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Embajada Real de los Países Bajos, Bogotá, Colombia. 127 pp.
- Vásquez-V., V. H. y M. A. Serrano. 2009. Las áreas naturales protegidas de Colombia. Conservación Internacional Colombia y Fundación Biocolombia. Bogotá, Colombia. 696 pp.
- Vela, M. 2009. Estructura y composición del ensamblaje de murciélagos en fragmentos de bosque seco tropical en un sistema de ganadería extensiva en Córdoba (Colombia). Trabajo de grado. Universidad Javeriana. Carrera de Biología. 60 pp.
- Vela-Vargas, M. y J. Pérez-Torres. 2012. Murciélagos asociados a remanentes de bosque seco tropical en un sistema de ganadería extensiva (Córdoba, Colombia). *Chiroptera Neotropical* 18 (1): 1089-1100.
- Velasco, E. y M. Alberico. 1984. Notas sobre algunos mamíferos nuevos de la fauna vallecaucana. *Cespedecia* 13: 291-295 pp.
- Von Humboldt, A. y A. Bonpland. 1812. Recueil d'observations de zoologie et d'anatomie comparée, faites dans l'océan atlantique dans l'intérieur du nouveau continent et dans la mer de sud pendant les années 1799, 1800, 1801, 1802 et 1803. pt. 2, vol. 1, Paris, viii + 368 pp., 40 láminas. 368 pp.
- White, T. G. y M. S. Alberico. 1992. *Dinomys branickii*. *The American Society of Mammalogists* 410: 1-5.
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder (Eds.). 2005. *Mammal species of the World, a taxonomic and geographic reference*. Smithsonian Institution Press. Washington D.C. 1207 pp.

Anexo 1. Listado taxonómico de especies de mamíferos del departamento de Córdoba, Colombia, y distribución de los registros por subregiones. FMNH: Field Museum of Natural History (USA); ICN: Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia; IAvH: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Colombia); MUJ: Museo de Pontificia Universidad Javeriana (Colombia); MUA: Museo de la Universidad de Antioquia (Colombia); MUD: Museo de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Colombia); TCWC: Texas Cooperative Wildlife Collection; ROM: Royal Ontario Museum; NMNH: National Museum of Natural History (Smithsonian Institution); UIS: Museo de la Universidad Industrial de Santander. AS= Alto Sinú; MS= Medio Sinú; BS= Bajo Sinú; Cos= Costanera; Sab= Sabanas; SJ= San Jorge.

Taxón	Subregión	Colección de referencia	Referencia bibliográfica
Orden DIDELPHIMORPHIA			
Familia Didelphidae			
Subfamilia Didelphinae			
<i>Chironectes minimus</i> (Zimmermann, 1780)	AS	FMNH 69224, 69328-69329	FNMH 2008
<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758	AS, MS, BS, Cos, Sab, SJ	ICN 17365; FMNH 68934-68935	Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Racero-Casarrubia 2008, Muñoz-S. 2010, Racero-Casarrubia y González-Maya 2014.
<i>Marmosa isthmica</i> Goldman, 1912	AS	FMNH 69316-69318	Solari <i>et al.</i> 2013, FNMH 2008, Rossi <i>et al.</i> 2010.
<i>Marmosa robinsoni</i> Bangs, 1898	AS, MS, BS, SJ	ICN 17374-17377; FMNH 69316-69318	Consultoría Colombiana 2000, Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Muñoz-S. 2010, Solari <i>et al.</i> 2013.
<i>Metachirus nudicaudatus</i> (É. Geoffroy Saint Hilaire, 1803)	AS	FMNH 69326, FNMH 2008	
Orden CINGULATA			
Familia Dasypodidae			
Subfamilia Dasypodinae			
<i>Dasyopus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	AS, BS, MS, Cos, Sab, SJ	FMNH 68928-68929, 68931-68932; MUJ 1003	Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008, CVS y UNAL 2008, FNMH 2008
<i>Cabassous centralis</i> (Miller, 1899)	AS SJ		Racero-Casarrubia y González-Maya <i>et al.</i> 2014
Orden PILOSA			
Suborden Folivora			
Familia Bradypodidae			
<i>Bradypus variegatus</i> Schinz, 1825	AS, MS, BS, Cos, Sab, SJ	ICN 12278, 17686; FNMH 68919-68920, 68928	Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008, Ballesteros <i>et al.</i> 2009, CVS y UNAL 2008, Muñoz-S. 2010, FNMH 2008.

Taxón	Subregión	Colección de referencia	Referencia bibliográfica
Familia Megalonychidae			
<i>Choloepus hoffmanni</i> Peters, 1858	AS, MS, BS, Cos, Sab, SJ	ICN 15372; MUJ 1001	Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008, Muñoz-S. 2010, Solari <i>et al.</i> 2013.
Suborden Vermilingua			
Familia Cyclopedidae			
<i>Cyclopes didactylus</i> (Linnaeus, 1758)	AS, BS, Cos, SJ		Muñoz-S. 2004, Sánchez <i>et al.</i> 2005, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008, Henao-Sarmiento <i>et al.</i> 2008, Chacón <i>et al.</i> 2013, Solari <i>et al.</i> 2013.
Familia Myrmecophagidae			
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758	AS, SJ		Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008.
<i>Tamandua mexicana</i> (Saussure, 1860)	AS, BS, MS, Cos, Sab, SJ	FMNH 68922, 68926-68927	Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Muñoz-S. 2010, FNMH 2008, Solari <i>et al.</i> 2013.
Orden SIRENIA			
Familia Trichechidae			
<i>Trichechus manatus</i> Linnaeus, 1758	BS, Cos, SJ	IAvH 7246	Proambiental 2002, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Baptiste y Franco 2006, Solari <i>et al.</i> 2013.
Orden CHIROPTERA			
Familia Emballonuridae			
Subfamilia Emballonurinae			
<i>Centronycteris centralis</i> Thomas, 1912	SJ	FMNH 98230	Lemke <i>et al.</i> 1982, Simmons y Handley 1998, Solari <i>et al.</i> 2013.
<i>Diclidurus albus</i> Wied-Neuwied, 1820	AS, SJ	FMNH 69366	Solari <i>et al.</i> 2013.
<i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	MS, BS, Cos	ICN 17205-17212	Sanborn 1932, Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2007, Muñoz-S. 2010.
<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	MS, BS, Cos, Sab, SJ	ICN 17213-17214; TCWC 34391; FMNH 69332-69336, 69339-69342	Castaño-V 1998, Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2007, Suárez-Villota <i>et al.</i> 2009, Muñoz-S. 2010.
<i>Saccopteryx leptura</i> (Schreuer, 1774)	Sab, SJ	ICN 17215; MUJ 1573, 1664, 1645, 1660	Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Calonge-C. <i>et al.</i> 2010, León 2010, Ríos-Blanco 2010, Muñoz-S. 2010.
Familia Noctilionidae			
<i>Noctilio albiventris</i> Desmarest, 1818	BS, Cos, Sab, SJ	ICN 17216-17220, 17223-17224, 17226-17235; TCWC 34392-34394; MUJ 1563, 1576, 1650	Nicéforo María 1947, Muñoz-J. 2001, Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2007, Calonge-C. <i>et al.</i> 2010, León 2010, Ríos-Blanco 2010, Muñoz-S. 2010.

Taxón	Subregión	Colección de referencia	Referencia bibliográfica
<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)	BS, Sab, SJ	ICN 17221-17222; MUJ 1566-1567	Niceforo María 1947, Muñoz-S 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Suárez-Villota <i>et al.</i> 2009, Calonge-C <i>et al.</i> 2010, Muñoz-S. 2010
Familia Mormoopidae			
<i>Mormoops megalophylla</i> (Peters, 1864)	AS	ROM 44933-44938	Solari <i>et al.</i> 2013
Familia Phyllostomidae			
Subfamilia Carollinae			
<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)	Sab, SJ	ICN 19911, 19915; TCWC 34395; MUJ 1537, 1545, 1555, 1592, 1618	Calonge-C. <i>et al.</i> 2010, León 2010, Ríos-Blanco 2010.
<i>Carollia castanea</i> H. Allen, 1890	AS, Sab, SJ	ICN 17688, 19908; FMNH 69457, 69467; MUJ 1500, 1503, 1514, 1518, 1553, 1565, 1593, 1602, 1615	Núñez 2005, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Calonge-C. <i>et al.</i> 2010, Muñoz-S. 2010
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	AS, BS, Sab, SJ	ICN 17267-17270, 19909, 19913; MUD 286; ROM 45182-45187; FMNH 69456, 69458-69461, 69464-69466; MUJ 1501, 1513, 1530, 1549, 1562, 1598	Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Suárez-Villota 2009, Calonge-C. <i>et al.</i> 2010, León 2010, Ríos-Blanco 2010, Muñoz-S. 2010.
Subfamilia Desmodontinae			
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	AS, MS, BS, Cos, Sab, SJ	ROM 54042-54043; MUJ 1502, 1509, 1568, 1580, 1653	Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2007, Calonge-C <i>et al.</i> 2010, Ríos-Blanco 2010, Muñoz-S. 2010.
Subfamilia Glossophaginae			
<i>Anoura caudifer</i> (É Geoffroy Saint Hilaire, 1818)		ICN 17252	Solari <i>et al.</i> 2013.
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	SJ		Suarez-Villota <i>et al.</i> 2009, Muñoz-S. 2010
<i>Glossophaga longirostris</i> Miller, 1898	MS, BS, Cos, SJ	ICN 17253-17255	Ballesteros <i>et al.</i> 2007, Muñoz-S. 2010, Solari <i>et al.</i> 2013.
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	AS, MS, BS, Cos, SJ	ICN 17256-17266, 17988; MUD 287; USNM 434263-434264; FMNH 69446-69448; MUJ 1538, 1542-1544, 1547-1548, 1550, 1557; CTUA 698, 699	Sanborn 1932, Muñoz-J. 2001, Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2007, Calonge-C. <i>et al.</i> 2010, León 2010, Ríos-Blanco 2010, Muñoz-S. 2010.
Subfamilia Lonchophyllinae			
<i>Lonchophylla robusta</i> Miller, 1912	AS		Hernández <i>et al.</i> 1993, Ballesteros <i>et al.</i> 2006.
<i>Hsunycteris thomasi</i> (J.A. Allen, 1904)	AS		Hernández <i>et al.</i> 1993, Ballesteros <i>et al.</i> 2006.

Taxón	Subregión	Colección de referencia	Referencia bibliográfica
Subfamilia Phyllostominae			
<i>Lonchorhina aurita</i> Tomes, 1863	AS	ICN 17687	Núñez 2005, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Muñoz-S. 2010.
<i>Lophostoma silvicolum</i> d'Orbigny, 1836	Sab, SJ	ICN 17250-17251; MUJ 1539, 1552, 1597	Calonge-C. <i>et al.</i> 2010, Muñoz-S. 2010.
<i>Macrophyllum macrophyllum</i> (Schinz, 1821)	MS, BS		Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2006
<i>Micronycteris hirsuta</i> (Peters, 1869)	Sab, SJ	ICN 17236	Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Muñoz-S. 2010, Solari <i>et al.</i> 2013
<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)	AS, Sab, SJ, MS	ICN 17237; FMNH 69339-69407, 153558	Sanborn 1932, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Muñoz-S. 2010.
<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	AS	MUJ 1499	
<i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856)	AS, Sab, SJ	ICN 17238	Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Muñoz-S. 2010
<i>Gardnerycteris crenulatum</i> (É. Geoffroy Saint Hilaire, 1803)	Sab, SJ	ICN 17240-17241	Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Muñoz-S. 2010
<i>Phylloderma stenops</i> Peters, 1865	AS	MUJ 1512	
<i>Phyllostomus discolor</i> (Wagner, 1843)	MS, BS, Cos, Sab, SJ	ICN 17242-17245, 17286; MUJ 1529, 1546, 1558-1560, 1647, 1654	Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2007, Calonge-C. <i>et al.</i> 2010, León 2010, Ríos-Blanco 2010, Muñoz-S. 2010.
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	AS, Cos, SJ	ICN 17249; FMNH 69428-69429; MUJ 1508, 1531-1532, 1541, 1574, 1614	Ballesteros <i>et al.</i> 2007, Calonge-C <i>et al.</i> 2010, León 2010, Ríos-Blanco 2010, Muñoz-S. 2010.
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	AS, SJ	MUJ 1505; CTUA 816	
Subfamilia Stenodermatinae			
Tribu Stenodermatini			
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	AS, MS,BS, Cos, Sab, SJ	ICN 17285; MUD 293, 295; FMNH 69506	Suárez-Villota <i>et al.</i> 2009, Calonge-C <i>et al.</i> 2010, Muñoz-S. 2010, Solari <i>et al.</i> 2013.
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	AS, BS, Cos, MS, SaB, SJ	ICN 17287-17289, 19977; FMNH 69505; MUJ 1533, 1536, 1596, 1599, 1616	Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2007, Suárez-Villota <i>et al.</i> 2009, Calonge-C. <i>et al.</i> 2010, León 2010, Muñoz-S. 2010.
<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	BS, SJ	ICN 17303-17306; MUJ 1496, 1498, 1528, 1564, 1579, 1600, 1601, 1604, 1606-1608; CTUA 325	Muñoz-S 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, León 2010, Ríos-Blanco 2010, Muñoz-S. 2010, Solari <i>et al.</i> 2013.
<i>Dermanura anderseni</i> (Osgood, 1916)	AS, SJ	MUJ 1551, 1594, 1613, 1646, 1651	Ríos-Blanco 2010, Solari <i>et al.</i> 2013.
<i>Dermanura phaeotis</i> Miller, 1902	Cos, MS, SJ	FMNH 69485-69486, 69488, 69496-69500; ICN 19919, 19920; MUJ 1570-1571, 1578; CTUA xxx (MUA 11130)	Ballesteros <i>et al.</i> 2007, Calonge-C. <i>et al.</i> 2010, León 2010.

Taxón	Subregión	Colección de referencia	Referencia bibliográfica
<i>Dermanura rava</i> Miller, 1902	SJ	MUJ 1497, 1507, 1551	
<i>Platyrrhinus brachycephalus</i> (Rouk & Carter, 1972)	MS, Sab, SJ	ICN 17308	Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Muñoz-S. 2010, Solari <i>et al.</i> 2013.
<i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)	AS, SJ	ICN 19914; MUJ 1511, 1605	León 2010, Ríos-Blanco 2010.
<i>Uroderma convexum</i> (Lyon, 1902)	AS, MS, BS, Cos, Sab, SJ	ICN 17309-17322, 17324; TCWC 34396; FMNH 69475, 69481-69483; MUD 291; MUJ 1534, 1554, 1556, 1575, 1595, 1612, 1655, 1656	Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2007, Suárez-Villota <i>et al.</i> 2009, Calonge-C. <i>et al.</i> 2010, León 2010, Ríos-Blanco 2010, Muñoz-S. 2010.
<i>Uroderma magnirostrum</i> Davis, 1968	SJ	MUJ 1657-1658	Suárez-Villota <i>et al.</i> 2009, Ríos-Blanco 2010, Solari <i>et al.</i> 2013.
<i>Vampyressa thylene</i> Thomas, 1909	AS, MS, BS	ICN 19918	Muñoz-S 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2006.
<i>Vampyriscus nymphaea</i> (Thomas 1909)	AS, SJ	ICN 19917; MUJ 1648	Rodríguez-Posada y Ramírez-Chávez 2012, Solari <i>et al.</i> 2013.
Tribu Sturnirini			
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy Saint Hilaire, 1810)	AS, MS, BS, Cos, Sab, SJ	ICN 17271-17283; MUD 288; MUJ 1510, 1516, 1535, 1540, 1561, 1603, 1611, 1617	Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2007, Suárez-Villota 2009, Calonge-C. <i>et al.</i> 2010, León 2010, Ríos-Blanco 2010, Muñoz-S 2010.
Familia Natalidae			
<i>Natalus tumidirostris</i> Gray, 1838	AS, MS	ICN 2270-2272	Muñoz-S. 2010, Solari <i>et al.</i> 2013.
Familia Thyropteridae			
<i>Thyroptera discifera</i> (Lichtenstein & Peters, 1854)	AS	ICN 17689-17690; FMNH 69508-69509	Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Racero-Casarrubia 2011, Muñoz-S. 2010, Solari <i>et al.</i> 2013.
Familia Vespertilionidae			
Subfamilia Myotinae			
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	AS, MS, BS, Sab, SJ	ICN 17203, 17326-17330, 17331-17336, 19916; FMNH 69510-69522; MUJ 1494, 1506, 1515, 1517, 1572	Guaimaraes y D'Andretta 1956, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Suárez-Villota <i>et al.</i> 2009, Calonge-C <i>et al.</i> 2010, Muñoz-S 2010.
Subfamilia Vespertilioninae			
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	MS	FMNH 69523-69525	Guaimaraes y D'Andretta 1956, Solari <i>et al.</i> 2013.
<i>Lasiurus ega</i> (Gervais, 1856)	Sab, SJ	MUJ 1577, 1652	Calonge-C. <i>et al.</i> 2010, León 2010.
<i>Rhogeessa io</i> Thomas, 1903	Sab, SJ	MUJ 1569, 1610	Goodwin 1958, Calonge-C. <i>et al.</i> 2010, Solari <i>et al.</i> 2013.

Taxón	Subregión	Colección de referencia	Referencia bibliográfica
Familia Molossidae			
Subfamilia Molossinae			
<i>Eumops glaucinus</i> (J.A. Wagner, 1843)	MS, SJ	ICN 17338; TCWC 34397; ROM 85000	Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Muñoz-S. 2010
<i>Molossops temmincki</i> (Burmeister, 1854)	MS, BS, SJ	ICN 17340,17342; MUD 297	Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Suárez-Villota <i>et al.</i> 2009, Muñoz-S. 2010, Solari <i>et al.</i> 2013
<i>Molossus bondae</i> J.A. Allen, 1904	AS, MS, SJ	ICN 17225, 17344, 17353-17357	Muñoz-S 2010, Solari <i>et al.</i> 2013.
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	AS, MS, BS, Sab, SJ	ICN 17345-17352, 17358-17364; TCWC 34399-34400; MUJ 1649	Sanborn 1932, Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, León 2010, Muñoz-S. 2010, Solari <i>et al.</i> 2013.
Orden CARNIVORA			
Familia Felidae			
Subfamilia Felinae			
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	AS,BS, SJ	FMNH 68895; MUJ 1038; IAvH 5473	Sánchez <i>et al.</i> 2005, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008, Racero-Casarrubia y González-Maya 2014.
<i>Leopardus tigrinus</i> (Schreber, 1775)	AS		Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Racero-Casarrubia y González-Maya 2014.
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	AS		Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Racero-Casarrubia y González-Maya 2014.
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	AS, SJ		Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Racero-C <i>et al.</i> 2008, Racero-Casarrubia y González-Maya 2014.
<i>Puma yagouaroundi</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	AS, Cos, SJ		Ballesteros <i>et al.</i> 2006, CVS y UNAL 2008, Chacón-Pacheco y González-Maya 2013. Racero-Casarrubia y González-Maya 2014.
Subfamilia Pantherinae			
<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	AS, SJ	MUJ 1035,1406; MUA 000193	Hernández <i>et al.</i> 1993, Baptiste y Franco 2006, Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008, Racero-Casarrubia y González-Maya 2014.
Familia Canidae			
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	AS, MS, BS, Cos, Sab, SJ	ICN 3732-3733, FMNH 68891-68894	Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008, CVS y UNAL 2008, Muñoz-S. 2010
Familia Mephitidae			
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785)	AS, SJ	FMNH 68904-68905	

Taxón	Subregión	Colección de referencia	Referencia bibliográfica
Familia Mustelidae			
Subfamilia Lutrinae			
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	AS, MS, BS, Cos, SJ	ICN 2950, MUA 000197	Baptiste y Franco 2006, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008, Muñoz-S. 2010.
Subfamilia Mustelinae			
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	AS, SJ	FMNH 68901-68903, 68896-68899	Unicor y Neotrópico 1996, Ballesteros <i>et al.</i> 2006
<i>Galictis vittata</i> (Schreber, 1776)	AS	MUA 000212	
Familia Procyonidae			
<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	AS, Cos, Sab, SJ	FMNH 68877-68884, 68869-68873	Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Muñoz-S. 2010.
<i>Procyon cancrivorus</i> (G.[Baron] Cuvier, 1798)	AS, MS, Cos, Sab, SJ	FMNH 68887	
Familia Ursidae			
<i>Tremarctos ornatus</i> (F.G. Cuvier, 1825)	AS, SJ		Unicor y Neotrópico 1996, Baptiste y Franco 2006, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Solari <i>et al.</i> 2013, Racero-Casarrubia y González-Maya 2014.
Orden PERISSODACTYLA			
Familia Tapiridae			
<i>Tapirus bairdii</i> (Gill, 1865)	AS, SJ	FMNH 69550	
<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	AS, SJ	FMNH 69549	Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Baptiste y Franco 2006, Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008, Racero-Casarrubia y Hernández 2010, Solari <i>et al.</i> 2013, Racero-Casarrubia y Arias-Alzate 2015.
Orden ARTIODACTYLA			
Familia Tayassuidae			
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	AS, SJ	FMNH 68801-68803; MUJ 1034	Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	AS, SJ	MUJ 1033,1402,1675-1676; MUA 000119	Unicor y Neotrópico 1996, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008.
Familia Cervidae			
<i>Mazama sanctaemartae</i> J.A. Allen, 1915	AS, MS, Cos, SJ	MUA 000001	Unicor y Neotrópico 1996, Ballesteros <i>et al.</i> 2006.
<i>Odocoileus cariacou</i> (Boddaert, 1784)	AS, MS, SJ	FMNH 68805	Baptiste y Franco 2006, Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008.

Taxón	Subregión	Colección de referencia	Referencia bibliográfica
Orden CETACEA			
Familia Balaenopteridae			
<i>Balaenoptera edeni</i> Anderson, 1879	Cos		Solari <i>et al.</i> 2013.
<i>Balaenoptera musculus</i> (Linnaeus, 1758)	Cos (Golfo Morrosquillo)		Baptiste y Franco 2006.
<i>Balaenoptera physalus</i> (Linnaeus, 1758)	Cos (Golfo Morrosquillo)		Baptiste y Franco 2006, Solari <i>et al.</i> 2013.
<i>Megaptera novaengliae</i> (Borowski, 1781)	Cos (Golfo Morrosquillo)		Baptiste y Franco 2006, Flórez-González <i>et al.</i> 2006.
Familia Delphinidae			
<i>Peponocephala electra</i> (Gray, 1846)			Solari <i>et al.</i> 2013.
<i>Sotalia guianensis</i> (Van Bénédén, 1864)	Cos (Golfo Morrosquillo)		Dussán 2004, Solari <i>et al.</i> 2013
<i>Stenella frontalis</i> (G. Cuvier, 1829)	Cos		Solari <i>et al.</i> 2013
<i>Stenella longirostris</i> (Gray, 1828)	Cos		Solari <i>et al.</i> 2013
<i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821)	Cos		Solari <i>et al.</i> 2013, CVS-Invemar 2010.
Familia Physteridae			
<i>Physeter macrocephalus</i> Linnaeus, 1758.	Cos (Golfo Morrosquillo)		Baptiste y Franco 2006, Solari <i>et al.</i> 2013.
Familia Ziphiidae			
<i>Ziphius cavirostris</i> G. Cuvier, 1823	Cos		Solari <i>et al.</i> 2013.
Orden PRIMATES			
Familia Aotidae			
<i>Aotus lemurinus</i> (I. Geoffroy, 1843)	AS, Cos, SJ	FMNH 68858-68862	Baptiste y Franco 2006, Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008, Solari <i>et al.</i> 2013.
Familia Atelidae			
Subfamilia Alouattinae			
<i>Alouatta palliata</i> (Gray, 1849)	AS, MS, BS, SJ		Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Baptiste y Franco 2006, Muñoz-S 2010, Solari <i>et al.</i> 2013.
<i>Alouatta seniculus</i> (Linnaeus, 1766)	AS, MS, BS, Cos, Sab, SJ	ICN 17378; FMNH 68828-68832; MUJ 1037; MUA 000262-000263; IAvH 2820, 2826	Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008, CVSy UNAL 2008, Muñoz-S. 2010.
Subfamilia Atelinae			
<i>Ateles fusciceps</i> Gray, 1886	AS, SJ	MUJ 1036	Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008, Ortiz-Hoyos <i>et al.</i> 2014.

Taxón	Subregión	Colección de referencia	Referencia bibliográfica
Familia Callitrichidae			
<i>Saguinus oedipus</i> (Linnaeus, 1758)	AS, Cos, SJ	FMNH 69275-69289, 69302-69314	Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Baptiste y Franco 2006, Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008, Solari <i>et al.</i> 2013.
Familia Cebidae			
<i>Cebus capucinus</i> (Linnaeus, 1758)	AS, BS, Cos, Sab, SJ	FMNH 68840-68849; IAvH 6063-6064; MUJ 1399	Humboldt y Bonpland 1812, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Baptiste y Franco 2006, Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008, Muñoz-S. 2010, Solari <i>et al.</i> 2013
Orden RODENTIA			
Suborden Sciuromorpha			
Familia Sciuridae			
<i>Microsciurus olinus</i> (Thomas, 1901)	AS	FMNH, 69034-69035	
<i>Notosciurus granatensis</i> (Humboldt, 1811)	AS, MS, BS, Cos, Sab, SJ	ICN1863, 17392,19492;FMNH 69008-69029,68987-68998; MUJ 1004, 1672	Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008, Muñoz-S. 2010.
Suborden Castorimorpha			
Familia Heteromyidae			
<i>Heteromys anomalus</i> (Thompson, 1815)	MS, BS, Sab,	ICN 17379-17382, 17691-17692; FMNH 69236, 69238-69239, 69243-69256	Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Muñoz-S. 2010.
Suborden Myormorpha			
Familia Cricetidae			
Subfamilia Sigmodontinae			
<i>Oryzomys couesi</i> (Alston, 1877)	BS	FMNH 125408,127251-127254	Solari <i>et al.</i> 2013, Hershkovitz 1987, Alberico <i>et al.</i> 2000.
<i>Transandinomys talamancae</i> (J.A. Allen, 1891)	AS	FMNH 69207-69213	Solari <i>et al.</i> 2013.
<i>Zygodontomys cherriei</i> (J. A. Allen, 1895)	AS, MS, BS, Sab, SJ	ICN 17393-17426,17699;FMNH 69130-69155,125407	Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Muñoz-S. 2010, Solari <i>et al.</i> 2013.
Suborden Hystricomorpha			
Familia Erethizontidae			
<i>Coendou quichua</i> Thomas, 1899	AS		Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2015 (en prep.).
<i>Coendou prehensilis</i> (Linnaeus, 1758)	SJ, AS		Racero-Casarrubia y González-Maya 2014.

Taxón	Subregión	Colección de referencia	Referencia bibliográfica
Familia Caviidae			
Subfamilia Hydrochoerinae			
<i>Hydrochoerus isthmius</i> Goldman, 1912	AS, MS, BS, Cos, Sab, SJ	ICN 17427; FMNH 68914, 68806	Solari <i>et al.</i> 2013
Subfamilia Cuniculidae			
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	AS, MS, BS, Cos, SJ	FMNH 68915; MUJ 1400,1671	Unicor y Neotrópico 1996, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Baptiste y Franco 2006, Racero- Casarrubia <i>et al.</i> 2008.
Familia Dasyproctidae			
<i>Dasyprocta punctata</i> Gray, 1842	AS, MS, BS, Cos, SJ	ICN 17700; FMNH 68909- 68910, 68913; IAvH 7378, 7379	Unicor y Neotrópico 1996, Consultoría Colombiana 2000, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008, Muñoz-S. 2010.
Familia Echimyidae			
Subfamilia Eumysopinae			
<i>Proechimys magdalenae</i> Hershkovitz, 1948	AS, SJ	ICN 17701-17705	Muñoz-S. 2010.
Orden LAGOMORPHA			
Familia Leporidae			
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	AS, MS, BS, Cos, Sab, SJ	FMNH 68938-68954	Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Muñoz-S. 2010.
<i>Sylvilagus floridanus</i> (J.A. Allen, 1890)	AS, MS, BS, Cos, SJ	ICN 3476; FMNH 68962- 68971; MLS 1431	Muñoz-S. 2004, Ballesteros <i>et al.</i> 2006, Racero-Casarrubia <i>et al.</i> 2008, Muñoz-S. 2010.

Javier Racero-Casarrubia
Parque Nacional Natural Paramillo.
Grupo Investigaciones en Biodiversidad,
Universidad de Córdoba Colombia
javierracero@yahoo.es

Jesús Ballesteros-Correa
Facultad de Ciencias Básicas,
Grupo Investigaciones en Biodiversidad,
Universidad de Córdoba Colombia
jballescor@yahoo.com

Jairo Pérez-Torres
Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias,
Unidad de Ecología y Sistemática UNESIS,
Laboratorio de Ecología Funcional. Bogotá, Colombia.
jaiperez@javeriana.edu.co

Mamíferos del departamento de Córdoba-Colombia: historia y estado de conservación

Citación del artículo. Racero-Casarrubia, J., J. Ballesteros Correa y J. Pérez-Torres. 2015. Mamíferos del departamento de Córdoba-Colombia: historia y estado de conservación. *Biota Colombiana* 16 (2): 128-148.

Recibido: 21 de abril de 2015

Aprobado: 6 de diciembre de 2015

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

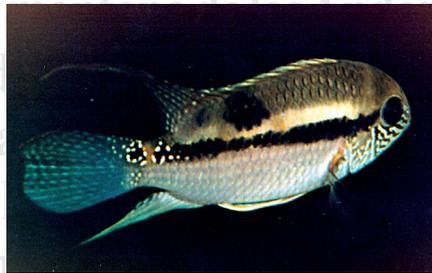
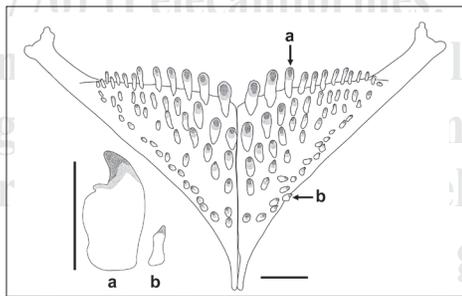
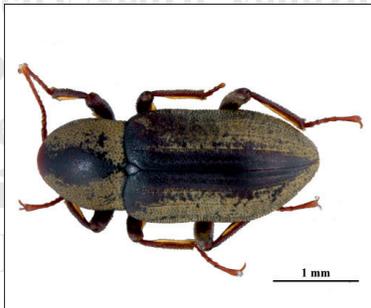
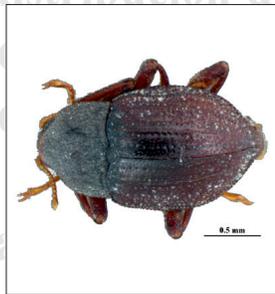
TABLA DE CONTENIDO / TABLE OF CONTENTS

Lista comentada de plantas vasculares del valle seco del río Patía, suroccidente de Colombia. Annotated list of vascular plants of a dry inter-Andean forest valley of the Patía River drainage in southwestern Colombia. <i>Bernardo R. Ramírez-Padilla, Diego J. Macías-Pinto y Giovanni Varona-Balcazar</i>	1
Riqueza genérica y distribución de Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. Generic richness and distribution of Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) in the Valle del Cauca Department of Colombia. <i>Marcela González-Córdoba, María del Carmen Zúñiga y Verónica Manzo</i>	51
Distribución inusual y potencial de la garrapata común del ganado, <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , en zonas tropicales de alta montaña de los Andes colombianos. Unusual and potential distribution of the common cattle tick, <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , in high mountain tropical zones of the Colombian Andes. <i>Luz A. Pulido-Herrera, Agustín Rudas-Ll., Jesús A. Betancourt, William. E. Grant y Sergio J. Vilchez</i>	75
<i>Aequidens superomaculatum</i> (Teleostei: Cichlidae) una nueva especie del alto Orinoco y Río Negro, Venezuela. <i>Aequidens superomaculatum</i> (Teleostei: Cichlidae) a new species from the upper Orinoco and Río Negro, Venezuela. <i>Jaime H. Hernández-Acevedo, Antonio Machado-Allison y Carlos A. Lasso</i>	96
Una nueva especie del género <i>Pristimantis</i> (Anura: Craugastoridae) del complejo de páramos Merchán-Iguaque (Boyacá, Colombia). A new species of the genus <i>Pristimantis</i> (Anura: Craugastoridae) from the Merchán-Iguaque paramos region (Boyacá, Colombia). <i>Andrés R. Acosta-Galvis</i>	107
Mamíferos del departamento de Córdoba, Colombia: historia y estado de conservación. Mammals of the Córdoba Department of Colombia: history and conservation status. <i>Javier Racero-Casarrubia, Jesús Ballesteros-Correa y Jairo Pérez-Torres</i>	128
Determinación de la fragmentación del bosque seco del arroyo Pechelín, Montes de María, Caribe, Colombia. Determination of the forest dry fragmentation of the Pechelín stream, Montes de María, Caribbean, Colombia. <i>Silvia Galván-Guevara, Gastón Ballut-Dajud y Jaime De La Ossa-V.</i>	149
Nota	
Registros del ibis pico de hoz, <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) en Colombia. Records for the Glossy Ibis, <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) in Colombia. <i>Juan S. León-Lleras y David R. Rodríguez-Villamil</i>	158
Guía para autores	162

BIOTA COLOMBIANA

ISSN 0124-5376

Volumen 16 • Número 2 • Julio - diciembre de 2015



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 Publindex (Categoría A2), Redalyc, Latindex, Biosis: Zoological Record, Ulrich's y Ebsco.

Biota Colombiana is indexed in Publindex (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

www.humboldt.org.co
biotacol@humboldt.org.co
www.sibcolombia.net

Comité Directivo / Steering Committee

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

Editor / Editor

Carlos A. Lasso	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
------------------	--

Traducción / Translation

Donlad 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
Donlad 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 Neif	Centro de Ecología Aplicada del Litoral, Argentina
Martha Patricia Ramírez	Universidad Industrial de Santander, Colombia
Monica Morais	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 - Invemar

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

Determinación de la fragmentación del bosque seco del arroyo Pechelín, Montes de María, Caribe, Colombia

Determination of the dry forest fragmentation of the Pechelín stream, Montes de María, Caribbean, Colombia

Silvia Galván-Guevara, Gastón Ballut-Dajud y Jaime De La Ossa-V.

Resumen

Se caracterizó la fragmentación actual que muestra el bosque seco tropical relictual del arroyo Pechelín en los Montes de María, Caribe colombiano. Los cálculos de cobertura, tamaño y selección de los fragmentos se llevaron a cabo por análisis de imágenes mediante el uso de sistemas de información geográfica. Se calculó el grado de fragmentación, la continuidad espacial e índice de diversidad de forma de Patton. El área media de los parches totales fue de 16,08 ha (Máx. 149,8 ha y Mín. 0,17 ha). Por su parte, el perímetro medio fue de 2.979,99 m² (Max. 12.475,76 m² y Min. 4334,98 m²); la media de parches es reducida, lo que probablemente afecte la estabilidad ecológica del área de estudio debido a cambios microclimáticos. Los datos obtenidos muestran que existe fragmentación en el bosque del área de estudio. Según el índice de grado de fragmentación ($F= 0,355$), la zona boscosa se encuentra en la categoría de insularizado, con un índice de continuidad de 3,98 que lo categoriza como discontinuo; en cuanto a la forma predomina la irregular con un promedio de 41,7 %, seguida de oval-oblonga con 19,4 %. Se demuestra la existencia de una matriz desventajosa para el bosque remanente en estudio, que conduce a una alta fragmentación debido a un uso del suelo en el que prima el factor productivo agropecuario.

Palabras clave. Sistema de información geográfica. Parches. Bosque de galería. Bioma tropical alternohígrico.

Abstract

The present work characterized the current fragmentation of the relictual tropical forest dry of the Pechelín stream drainage, in Montes de María, Colombian Caribbean. The selection and calculation of cover and size of the forest fragments was done using satellite images and geographical information systems. The degree of fragmentation, spatial continuity and Patton form diversity index were calculated. The average area of the patches was 16.08 ha (Max. 149.8 ha and Min. 0.17 ha). The perimeter average was 2979.99 m² (Max. 12475.76 m² and Min. 4334.98 m²). The average patch size is small so that probably affects the ecological stability of the study area due to microclimate changes. The obtained data show that fragmentation exists in the forest of the study area. According to the degree of fragmentation index ($F = 0.355$), the forest area is in the insular category, with a continuity index of 3.98, or discontinuous. As for shape, the most common was irregular (41.7%), followed by oval-oblong (19.4%). Conditions of remaining forest fragments are unfavorable with the high degree of fragmentation caused by local agricultural practices.

Key words. Geographical information system. Patch. Gallery forest. Alternohígrico tropical biome.

Introducción

El bosque seco tropical es una de los ecosistemas más amenazados del mundo y uno de los menos estudiados (Pizano y García, 2014); se define como aquella formación vegetal que presenta una cobertura boscosa continua y que se distribuye entre los 0-1000 m de altitud, con temperaturas superiores a los 24°C, ubicado en el piso térmico cálido, con precipitaciones entre los 700 y 2000 mm anuales y con uno o dos periodos marcados de sequía al año (IAvH 1998). De acuerdo con Hernández y Sánchez (1992), esta formación corresponde a los llamados bosques higrotropofíticos, bosque tropical caducifolio, bosque seco tropical de Holdridge o al bosque tropical de baja altitud deciduo por sequía de la clasificación propuesta por la Unesco (IAvH 1998).

En Colombia se ha ido perdiendo vertiginosamente la cobertura de los bosques secos tropicales, si se asume que en tiempos coloniales esta era cercana a la que naturalmente debería existir y mantenerse; su extensión total debió ser de unos 8,8 millones de hectáreas, o sea algo más del 7,3 % del territorio nacional. La introducción al país de la raza bovina cebú, a finales del siglo XIX y comienzos del XX, que se concentró en los climas cálidos estacionales de sabana y en las zonas de bosque seco tropical de la región Caribe y de los valles interandinos, fue la principal causa de dicha transformación (Otero *et al.* 2006). Se establece que después de 500 años de transformación continua, el bosque seco de Colombia posee elevada relictualidad y alta fragmentación, con una cobertura que apenas llega al 3 % de su extensión original (Pizano y García, 2014)

Entre 200 y 560 m s.n.m., en la parte suroccidental de la Serranía de San Jacinto en jurisdicción de los municipios de Tolúviejo, Colosó y Chalán, departamento de Sucre, Colombia, se localiza la Reserva Forestal Protectora Serranía de Coraza y Montes de María. Las zonas bajas han sido en gran parte transformadas en pastizales e intensamente intervenidas para la extracción de maderas y leña, pero en las partes altas aún existen remanentes de bosque seco que albergan especies estructurales de

una comunidad de clímax, al igual que permanecen como relictos algunos márgenes de arroyos (Otero *et al.* 2006).

La fragmentación es un proceso dinámico por el cual un determinado hábitat va quedando reducido a parches o islas de menor tamaño, más o menos conectadas entre sí, en una matriz de hábitat diferentes al original (Wilcove *et al.* 1986, Saunders *et al.* 1991, Didham 1997, Arroyo-Rodríguez y Mandujano 2009), por lo que este proceso conlleva pérdida del paisaje original, mayor aislamiento y reducción del tamaño de los fragmentos remanentes (Didham 1997), y un incremento en la proporción del hábitat de borde (Merriam y Wegner 1992, Laurance *et al.* 2000, Fahrig 2003). Todas estas transformaciones se verán reflejadas en cambios en las condiciones ambientales como temperatura, viento y humedad (Nepstad *et al.* 1999), debido a diferencias estructurales entre la vegetación del fragmento y la vegetación de la matriz circundante y consecuentemente por cambios en la distribución de las especies en función de su tolerancia a los efectos de borde (Murcia 1995).

Los paisajes tropicales fragmentados son cada día más comunes debido principalmente a incendios, a la remoción de bosques para agricultura o ganadería (Spellerberg y Sawyer 1999, Aguilar *et al.* 2000) o por actividades humanas como la extracción para uso maderable (Palacio *et al.* 2000, Geist y Lambin 2002) o para cubrir necesidades de leña, carbón o madera para construcción y cercados (Ochoa-Gaona 2001). En general se acepta que las actividades agrícolas son la principal amenaza para la biodiversidad en los trópicos (Donald 2004, Henle *et al.* 2004a, 2004b).

El alto grado de amenaza que sufre el bosque seco, producto de su larga historia de transformación y degradación en el Neotrópico y específicamente en Colombia, se suma a las grandes deficiencias que actualmente presentan las estrategias para su conservación. Se estima que sólo 3 % de los bosques secos del país están incluidos en áreas protegidas, todos ellos ubicados en la ecorregión del Caribe,

donde se encuentran los relictos de bosque en mejor estado de conservación (Arango *et al.* 2003), de los cuales hacen parte los Montes de María y dentro de ellos el bosque de la cuenca del arroyo Pechelín.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el grado de fragmentación que posee en la actualidad el arroyo Pechelín, corredor biológico natural que conecta la parte oriental de los Montes de María con la sabana costera en el golfo de Morrosquillo, Caribe de Colombia. Este tipo de conocimiento permite tener una visión actualizada de la cobertura boscosa y su continuidad y además sirve como base para futuros estudios que vinculen la diversidad biológica de tan valiosa y única formación ecológica de la zona Caribe.

Material y métodos

Área de estudio

La zona hace parte del relicto de bosque seco tropical que ocupa las dos márgenes (derecha e izquierda) del arroyo Pechelín, ubicado en los municipios de Colosó

y Toluviejo, y que discurre desde las estribaciones de la serranía de Coraza, Montes de María hacia su desembocadura en el golfo de Morrosquillo, departamento de Sucre, desde 9°29'44" N, 75°20'21" O hasta 9°30'35" N, 75°34'24" O, con altura máxima de 80 m s.n.m. Pertenece al bioma tropical altermohigrico y hace parte del Cinturón Árido Pericaribeño (Hernández y Sánchez 1992); se tipifica como Bosque seco Tropical (Bs-T) (Holdridge 1978) (Figura 1).

Cobertura, tamaño y selección de los fragmentos

La ubicación inicial del área de estudio y las medidas para calcular su longitud y su ubicación se hicieron mediante la aplicación del programa Google Earth (versión libre 7.1.2.2041), imagen correspondiente al 03 de 2013. Luego se generó un mosaico de imágenes mediante el software PTGui versión 7.8 Pro para obtener una imagen consolidada de toda el área de estudio y se georreferenció para la posterior digitalización manual de todos los fragmentos.

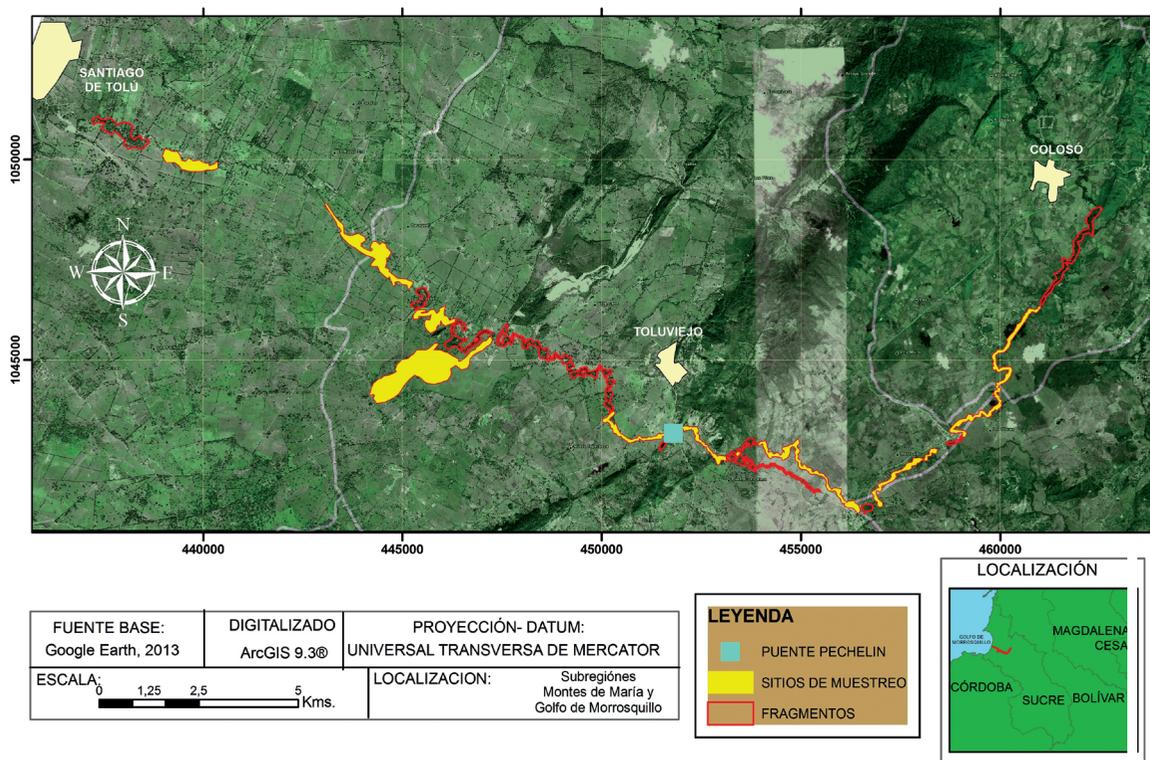


Figura 1. Área de estudio que muestra en rojo los fragmentos estudiados.

Los polígonos se trasladaron al formato shape (.shp) para ser utilizados en el software ArcMap de ArcGIS® versión 9.3 licenciado a la Universidad de Sucre. Se seleccionaron 36 unidades o fragmentos inmersos en un área de bosque de 1.656,19 has. Para determinar la forma, tamaño, perímetro y área de los fragmentos, se recurrió al método de polígonos mediante el uso del software ArcGIS® 9.3.

Cálculo de índices basados en sistemas de información geográfica

Se determinaron de acuerdo a lo señalado por Lozano *et al.* (2011), como se señala a continuación.

Grado de fragmentación. Se estimó a través de la relación entre el área de bosque y el área total de la siguiente manera: $F = \text{área de bosque (ha)} / \text{área total (ha)}$. Los valores de F varían entre 0 y 1 y se caracterizan de acuerdo a los siguientes intervalos de valores: $F = 1$, sin fragmentación; $1 > F \geq 0,7$, fragmentación moderada; $0,7 > F \geq 0,5$, altamente fragmentado; $0,5 > F$, insularizado.

Continuidad espacial. Se usó para evaluar la continuidad espacial, como indicador de fragmentación. $FCI = \ln (\Sigma A / \Sigma P)$, donde: FCI = índice de continuidad de Vogelmann; ΣA = área total de parches de bosque del paisaje, en metros cuadrados (m^2); ΣP = perímetro total de parches de bosque del paisaje en metros (m). Valores máximos implican mayor continuidad del bosque y valores mínimos reflejan mayor fragmentación y discontinuidad de los parches de bosque; comparados dentro de la escala logarítmica natural los valores menores a cero indican continuidad (Vogelman 1995).

Índice de diversidad de forma de Patton. Se utilizó para la evaluación de la forma de los fragmentos de bosque. Cuando el índice de diversidad es 1, la forma del fragmento semeja un círculo; a medida que este va en aumento, la forma se torna más compleja e incrementa el efecto de borde de las áreas circundantes o adyacentes. Se considera que índices de diversidad superiores a 2 reflejan formas amorfas.

$DI = P/2 * \sqrt{3.1416 * \sqrt{a}}$, donde: DI: índice de diversidad de Patton; P: perímetro de cada fragmento; A: área

de cada fragmento. El índice de diversidad se agrupa en cinco intervalos de la siguiente forma: redondo $< 1,25$, oval-redondo $1,25 \leq 1,50$, oval-oblongo $1,50 \leq 1,75$, rectangular $1,76 \leq 2$, amorfo irregular > 2 .

Análisis de información

Mediante aplicación de los postulados de muestreo aleatorio (Zar 1999), para el cálculo de la población representativa se seleccionaron los sitios de muestreo teniendo en cuenta tamaño, conectividad y cobertura, buscando la mayor uniformidad posible, con $N = 36$, $p < 0,05$, nivel de confianza (alfa) del 95 %, con error máximo de estimación del 5 %, dio como resultado 11 unidades que fueron escogidas al azar (Tabla 1).

Resultados y discusión

Las unidades o fragmentos seleccionados se muestran en la figura 1. En cuanto a los datos de perímetro y

Tabla 1. Coordenadas y medidas de área de cada sitio de muestreo.

Fragmento	Coordenadas UTM		Área (m^2)
	Este	Norte	
1	459878	1044547	221.240
2	458261	1042658	17.800
3	457352	1042029	80.600
4	455193	1042224	160.000
5	453414	1042647	4.520
6	452543	1042913	64880
7	450674	1043209	82.560
8	445462	1044718	138.800
9	445795	1046010	43.600
10	444243	1047659	124.000
11	439596	1049919	57.200
Área total			995.200
Media			90.472

área para los fragmentos totales detectados en el área de estudio se presenta la tabla 2. Por su parte la distribución porcentual de la forma de los fragmentos se indica en la tabla 3.

La matriz de paisaje en la zona de estudio está compuesta en su mayoría por cobertura de origen antrópico, siendo mayoritaria la presencia de pasturas, además de zonas de rastrojos (Figura 1). Refleja el nivel de transformación histórico de esta zona que ha estado dedicada desde tiempo atrás a la actividad económica, con especial énfasis en la ganadería, lo cual concuerda para otras zonas de bosque seco de Colombia (Arcila *et al.* 2012).

El área media de los parches totales fue de 16,08 ha (Máx. 149,8 ha y Mín. 0,17 ha). Por su parte, el perímetro medio fue de 2.979,99 m² (Máx. 12.475,76

m² y Mín. 4.334,98 m²). La media de los parches es reducida, lo que probablemente afecte, debido a cambios microclimáticos, la estabilidad ecológica del área de estudio (Arcila *et al.* 2012). En el Amazonas Lovejoy *et al.* (1986) concluyeron que los efectos de la fragmentación a medida que el bosque es reemplazado por pastos, con conformación de parches remanentes de 10 ha o menos, afectan todo el parche por cambios microclimáticos debidos a la creación de bordes. A medida que los bosques son fragmentados, no solo hay pérdida de hábitat sino que la idoneidad del hábitat remanente también es afectada (Saunders *et al.* 1991, Rosenberg *et al.* 1999).

Echeverry y Rodríguez (2006) señalan que el microclima en fragmentos es diferente del bosque continuo debido a la penetración de luz y vientos en el sotobosque, resultante de su exposición a ambientes

Tabla 2. Perímetros y áreas de los fragmentos identificados en la zona de estudio.

Fragmento	Área fragmento (m ²)	Perímetro fragmento (m)	Fragmento	Área fragmento (m ²)	Perímetro fragmento (m)
1	356.643,26	7.071,98	19	7.215,21	474,13
2	389.039,52	12.475,76	20	121.346,46	3.865,70
3	26.044,02	991,05	21	1.697,18	173,98
4	28.797,06	1.146,13	22	11.276,82	535,73
5	153.606,89	4.502,99	23	22.384,05	724,18
6	42.267,02	873,97	34	144.679,15	4.629,61
7	314.565,34	9.196,23	25	100.970,02	2.408,15
8	32.826,34	969,25	26	39.086,35	1.212,24
9	5.607,85	337,63	27	97.178,10	2.486,57
10	93.547,22	4.328,24	28	228.316,08	5.438,44
11	16.837,64	693,40	29	94.585,04	2.822,68
12	4.018,31	255,88	30	1.497.904,84	8.810,47
13	6.154,57	357,22	31	238.828,69	5.531,92
14	38.379,74	1.067,35	32	261.800,04	4.150,47
15	9.227,38	506,23	33	114.577,17	2.001,18
16	6.311,74	307,99	34	559.275,69	8.302,23
17	7.258,58	356,99	35	303.196,98	3.501,42
18	9.168,75	402,24	36	404.898,42	4.334,19
			Total	5'789.517,50	61.403,29

Tabla 3. Distribución porcentual de las formas de los fragmentos para el área de estudio.

Redondo	Oval-redondo	Oval-oblongo	Rectangular	Irregular
16,7	13,9	19,4	8,3	41,7

no forestales como pastos abiertos y campos de cultivo, concordando con Laurance y Gascon (1997). Este aumento de la penetración de luz y de los vientos en la porción más externa del fragmento generan lo que se suele llamar “efecto de borde”, o sea, una diferencia en la composición y abundancia de especies en el borde, con mayores oportunidades para especies invasoras y con repercusiones significativas en la comunidad animal (Laurance y Gascon 1997, Echeverry y Rodríguez 2006).

Los datos obtenidos muestran que existe fragmentación en el bosque del área de estudio. Según el índice de grado de fragmentación: $F=0,3550$, la zona boscosa se encuentra en la categoría de insularizado, con un índice de continuidad $FCI=3,98$ que lo categoriza como discontinuo. Se asume que este paisaje fragmentado es el resultado de los efectos causados por la actividad agrícola y la ganadería extensiva como subsecuente explotación productiva, donde los parches de bosque existentes tienen una forma irregular y discontinua.

En este estudio se contaron 36 fragmentos de bosques naturales, los cuales sumaron 578,95 ha, inmersos en un área total de 1.656,19 ha; esto muestra la existencia de una matriz desventajosa para los bosques remanentes y sin duda es el resultado de un uso del suelo en el que prima el factor productivo agropecuario (Lozano *et al.* 2011).

La discontinuidad espacial muestra que los relictos son vulnerables a una mayor fragmentación ante los efectos causados por el uso actual del suelo circundante a ellos. Es importante destacar que si se aumentara la cobertura boscosa, conllevaría a mejorar los servicios ambientales de regulación hídrica, hábitats naturales,

conservación de la biodiversidad, captura de carbono, reciclaje de nutrientes y los productos de la flora y fauna silvestre (Lozano *et al.* 2011).

Por otra parte, se evaluó la cobertura boscosa de cada uno de los fragmentos. Los resultados demuestran que independientemente del tamaño, la forma menos frecuente es la rectangular; por el contrario, la predominante es la irregular con un promedio de 41,7%, seguida de oval-oblonga con 19,4% (Tabla 3). Con base en lo expuesto, para una longitud aproximada de 34 km que posee el bosque estudiado, el número de fragmentos indica que la cobertura de bosque es espacialmente fragmentada, siendo crítica con formas irregulares, con un porcentaje del 41,7 %.

Las formas irregulares generan un mayor efecto de borde respecto de la relación área/perímetro, ocasionando mayor influencia sobre la matriz cuanto más diferente es del propio hábitat. Esto implica la generación de bordes graduales que afectarían directa e indirectamente a muchas de las especies que allí habitan, generalmente debido a cambios ambientales, tales como desbalance en la abundancia, composición y distribución de especies, además de las interacciones entre ellas (Bustamante y Grez 1995, Santos y Tellería 2006, García 2011).

La situación ecológica del bosque seco tropical de los Montes de María en el Caribe colombiano es crítica, más aún la que se determina para el arroyo Pechelín, sistema que actúa como corredor biológico de gran importancia. Evaluaciones recientes muestran una tendencia continua de transformación del bosque seco a nivel global (Miles *et al.* 2006) y Colombia no es la excepción (Álvarez *et al.* 1998). La conversión de las áreas naturales a campos de explotación agrícola y ganadera (Figuras 2 y 3), son las principales causas de reducción del bosque nativo y de la fragmentación que se tiene. De persistir la transformación del sistema natural remanente hacia un sistema agropecuario, llevaría a una pérdida nociva de la diversidad biológica que aún subsiste, que en gran medida es desconocida y requiere con urgencia mayores esfuerzos investigativos y de conservación.



Figura 2. Ganadería en parches Pechelín. Foto: Luz M. Botero A.



Figura 3. Sembrado de yuca en fragmento Pechelín. Foto: Jaime De La Ossa-V.

Adicionalmente, el bioma de bosque seco tropical ha sido poco estudiado y su importancia en la generación de servicios ecosistémicos no ha sido valorada en su justa dimensión. Esta perspectiva es fundamental para orientar la restauración de las relaciones ecológicas que mantienen la funcionalidad de este bioma (Pizano y García, 2014). Igualmente, es importante resaltar que los resultados de este estudio concuerden con lo señalado por Pizano y García (op. cit.) en cuanto a que el bosque seco tropical en Colombia está altamente amenazado y en muchos lugares del país, como sucede en los Montes de María, la fragmentación y las prácticas agrícolas ejecutadas por décadas lo han llevado a un estado relictual.

Bibliografía

- Aguilar, C., E. Martínez y L. Arriaga. 2000. Deforestación y fragmentación de ecosistemas: ¿qué tan grave es el problema en México? *Biodiversitas* 30: 7-11.
- Álvarez, M., F. Escobar, F. Gast, H. Mendoza, A. Repizzo y H. Villareal. 1998. Bosque seco Tropical. Pp. 56-72. En: Chavés, M. E y N. Arango (Eds). Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad 1997, Vol. 3. Colombia. Instituto Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- Arango, N., D. Armenteras, M. Castro, T. Gottsmann, O. L. Hernández, C. L. Matallana y M. Morales. 2003. Vacíos de conservación del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia desde una perspectiva ecorregional. WWF - Fondo Mundial para la Naturaleza, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. 64 pp.
- Arcila-Cardona, A. M., C. Valderrama-Ardila y P. Chacón de Ulloa. 2012. Estado de fragmentación del bosque seco de la cuenca alta del río Cauca, Colombia. *Biota Colombiana* 13 (2): 86-101.
- Arroyo-Rodríguez, V. y S. Mandujano. 2009. Conceptualization and measurement of habitat fragmentation from the primates' perspective. *International Journal of Primatology* 30: 497-514.
- Bustamante, R. y A. Grez. 1995. Consecuencias ecológicas de la fragmentación de los bosques nativos. *Revista Ambiente y Desarrollo* 20 (1): 58-63.
- Didham, R. K. 1997. The influence of edge effects and forest fragmentation on leaf litter invertebrates in Central Amazonia. Pp. 55-70. En: Laurance, W. F. y R. O. Bierregaard Jr. (Eds.). Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities. The University Chicago Press, Chicago, London.
- Donald, P. F. 2004. Biodiversity impacts of some agricultural commodity production systems. *Conservation Biology* 18: 17-37.
- Echeverry, M. A. y J. M. Rodríguez. 2006. Análisis de un paisaje fragmentado como herramienta para la conservación de la biodiversidad en áreas de bosque seco y subhúmedo tropical en el municipio de Pereira, Risaralda Colombia. *Scientia Et Technica* 12 (30): 405-410.
- Fahrig, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics* 34: 487-515.
- García, D. 2011. Efectos biológicos de la fragmentación de hábitats: nuevas aproximaciones para resolver un viejo problema. *Ecosistemas* 20 (2): 1-10.

- Geist, H. J. y E. F. Lambin. 2002. Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *Bioscience* 52 (2): 143-50.
- Henle, K., D. B. Lindemayer, C. R. Margules, D. A. Saunders y C. Wissel. 2004a. Species survival in fragmented landscapes: where are we now? *Biodiversity and Conservation* 13: 1-8.
- Henle, K., K. F. Davoes, M. Kleyer, C. Margules y J. Settele. 2004b. Predictors of species sensitivity to fragmentation. *Biodiversity and Conservation* 13: 207-251.
- Hernández, C. J. y H. Sánchez. 1992. Biotas terrestres de Colombia. Pp. 153-173, *En*: Halffter, G. (Ed.). La diversidad biológica iberoamericana I. Acta Zoológica Mexicana. México.
- Holdridge, L. R. 1978. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas IICA. San José, Costa Rica. 175 pp.
- IAvH - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 1998. Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad. Pp. 32-78. *En*: Chaves, M. E. y N. Arango (Eds.). Tomo I: Diversidad Biológica. Bogotá, Colombia.
- Laurance, W. F., H. L. Vasconcelos y T. E. Lovejoy. 2000. Forest loss and fragmentation in the Amazon: implications for wildlife conservation. *Oryx* 34 (1): 39-45.
- Laurance, W. F. y C. Gascon. 1997. How to creatively fragment a landscape. *Conservation Biology* 11 (2): 577-579.
- Lovejoy, T. E., R. O. Bierregaard, Jr., A. B. Rylands, J. R. Malcom, C. E. Quintela, L. H. Harper, K. S. Brown, Jr., A. H. Powell, G. V. N. Powell, H. O. R. Schubart y M. B. Hays. 1986. Pp. 257-285. *En*: Soulé, M. E. (Ed.). Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. *Conservation Biology*. The Science of scarcity and diversity. Sinauer Associates Publishers, Sunderland, Massachusetts, USA.
- Lozano, B. L., A. F. Gómez y C. S. Valderrama. 2011. Estado de fragmentación de los bosques naturales en el norte del departamento del Tolima. *Revista Tumbaga* 6: 125-140.
- Merriam, G. y J. Wegner. 1992. Local extinctions, habitat fragmentation and ecotones. Pp. 100-439. *En*: Hansen, A. J. y F. di Castri (Eds.). Landscape Boundaries: consequences for biotic diversity and ecological flows. Springer Verlag, Berlin, Germany.
- Miles, L., A. C. Newton, R. S. DeFries, C. Ravilious, I. May, S. Blyth, V. Kapos y J. E. Gordon. 2006. A global overview of the conservation status of tropical dry forests. *Journal of Biogeography* 33 (3): 491-505.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10: 58-62.
- Nepstad, D. C., A. Verissimo y A. Alencar. 1999. Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire. *Nature* 398: 505-508.
- Ochoa-Gaona, S. 2001. Traditional land-use and deforestation in the highlands of Chiapas, Mexico. *Environmental Management* 27 (4): 571-586.
- Otero, E., L. Mosquera, G. Silva y J. Guzmán. 2006. Bosque seco tropical en Colombia. Libros de la Colección Ecológica del Banco de Occidente. Cali, Colombia. 123 pp.
- Palacio, J. L., G. Bocco, A. Velásquez, J. F. Mas, F. Takaki y A. Victoria. 2000. La condición actual de los recursos forestales en México: resultados del inventario forestal nacional 2000. *Boletín del Instituto de Geografía* 43: 183-203.
- Pizano, C. y H. García (Eds.). 2014. El bosque seco tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, Colombia. 350 pp.
- Rosenberg, K. V., J. D. Lowe y A. A. Dhondt. 1999. Effects of forest fragmentation on breeding tanagers: A continental perspective. *Conservation Biology* 13 (3): 568-583.
- Santos, T. y J. L. Tellería. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas* 15 (2): 3-12.
- Saunders, D. A., R. J. Hobbs y C. R. Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: A Review. *Conservation Biology* 5 (1): 18-32.
- Spellerberg, I. F. y J. W. Sawyer. 1999. An introduction to applied biogeography. Cambridge United Kingdom: Cambridge University Press. 243 pp.
- Vogelman, J. E. 1995. Assessment of forest fragmentation in southern New England using remote sensing and geographic information systems technology. *Conservation Biology* 9 (2): 439-449.
- Wilcove, D. S., C. H. McLellan y A. P. Dobson. 1986. Habitat fragmentation in the temperate zone. Pp. 237-256. *En*: Soule, M. E. (Ed.). *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, USA.
- Zar, J. 1999. *Biostatistical Analysis*. Prentice Hall International, New Jersey. 663 pp.

Silvia Galván-Guevara
Maestría en Ciencias Ambientales, Universidad de Cartagena
(SUE Caribe), Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical,
Universidad de Sucre, Colombia
silgague@gmail.com

Gastón Ballut-Dajud
Facultad de Ingeniería, Universidad de Sucre,
Sincelejo, Colombia.
gballut@hotmail.com

Jaime De La Ossa V.
Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical,
Facultad de Ciencias Agropecuarias,
Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia.
jaimedelaossa@yahoo.com

Determinación de la fragmentación del bosque seco del
arroyo Pechelín, Montes de María, Caribe, Colombia

Citación del artículo. Galván-Guevara, S., G. Ballut-Dajud
y J. De La Ossa-V. 2015. Determinación de la fragmentación
del bosque seco del arroyo Pechelín, Montes de María,
Caribe, Colombia. *Biota Colombiana* 16 (2): 149-157.

Recibido: 21 de septiembre de 2015
Aprobado: 9 de diciembre de 2015

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

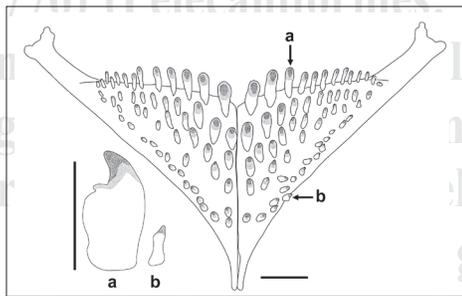
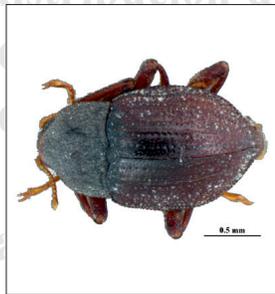
TABLA DE CONTENIDO / TABLE OF CONTENTS

Lista comentada de plantas vasculares del valle seco del río Patía, suroccidente de Colombia. Annotated list of vascular plants of a dry inter-Andean forest valley of the Patía River drainage in southwestern Colombia. <i>Bernardo R. Ramírez-Padilla, Diego J. Macías-Pinto y Giovanni Varona-Balcazar</i>	1
Riqueza genérica y distribución de Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. Generic richness and distribution of Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) in the Valle del Cauca Department of Colombia. <i>Marcela González-Córdoba, María del Carmen Zúñiga y Verónica Manzo</i>	51
Distribución inusual y potencial de la garrapata común del ganado, <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , en zonas tropicales de alta montaña de los Andes colombianos. Unusual and potential distribution of the common cattle tick, <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , in high mountain tropical zones of the Colombian Andes. <i>Luz A. Pulido-Herrera, Agustín Rudas-Ll., Jesús A. Betancourt, William. E. Grant y Sergio J. Vilchez</i>	75
<i>Aequidens superomaculatum</i> (Teleostei: Cichlidae) una nueva especie del alto Orinoco y Río Negro, Venezuela. <i>Aequidens superomaculatum</i> (Teleostei: Cichlidae) a new species from the upper Orinoco and Río Negro, Venezuela. <i>Jaime H. Hernández-Acevedo, Antonio Machado-Allison y Carlos A. Lasso</i>	96
Una nueva especie del género <i>Pristimantis</i> (Anura: Craugastoridae) del complejo de páramos Merchán-Iguaque (Boyacá, Colombia). A new species of the genus <i>Pristimantis</i> (Anura: Craugastoridae) from the Merchán-Iguaque paramos region (Boyacá, Colombia). <i>Andrés R. Acosta-Galvis</i>	107
Mamíferos del departamento de Córdoba, Colombia: historia y estado de conservación. Mammals of the Córdoba Department of Colombia: history and conservation status. <i>Javier Racero-Casarrubia, Jesús Ballesteros-Correa y Jairo Pérez-Torres</i>	128
Determinación de la fragmentación del bosque seco del arroyo Pechelín, Montes de María, Caribe, Colombia. Determination of the forest dry fragmentation of the Pechelín stream, Montes de María, Caribbean, Colombia. <i>Silvia Galván-Guevara, Gastón Ballut-Dajud y Jaime De La Ossa-V.</i>	149
Nota	
Registros del ibis pico de hoz, <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) en Colombia. Records for the Glossy Ibis, <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) in Colombia. <i>Juan S. León-Lleras y David R. Rodríguez-Villamil</i>	158
Guía para autores	162

BIOTA COLOMBIANA

ISSN 0124-5376

Volumen 16 • Número 2 • Julio - diciembre de 2015



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 Publindex (Categoría A2), Redalyc, Latindex, Biosis: Zoological Record, Ulrich's y Ebsco.

Biota Colombiana is indexed in Publindex (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

www.humboldt.org.co
biotacol@humboldt.org.co
www.sibcolombia.net

Comité Directivo / Steering Committee

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

Editor / Editor

Carlos A. Lasso	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
------------------	--

Traducción / Translation

Donlad 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
Donlad 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 Neif	Centro de Ecología Aplicada del Litoral, Argentina
Martha Patricia Ramírez	Universidad Industrial de Santander, Colombia
Monica Morais	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 - Invemar

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

Registros del ibis pico de hoz, *Plegadis falcinellus* (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) en Colombia

Records for the Glossy Ibis, *Plegadis falcinellus* (Linnaeus 1776), (Pelecaniformes: Threskiornithidae) in Colombia

Juan S. León-Lleras y David R. Rodríguez-Villamil

Resumen

En Colombia el ibis pico de hoz (*Plegadis falcinellus*) cuenta con pocos registros por encima de los 2000 m s.n.m. Se presenta un registro del ibis pico de hoz en la laguna de Fúquene, Cundinamarca, Colombia, a 2600 m s.n.m., el cual representa el primer avistamiento de esta ave en ese humedal.

Palabras clave. Humedales. Región Andina. Laguna de Fúquene. Avifauna.

Abstract

In Colombia the Glossy Ibis (*Plegadis falcinellus*) has few records above 2000 m.a.s.l. We present a record of Glossy Ibis in the Fúquene Lagoon, Cundinamarca, Colombia, at 2600 m.a.s.l. which represents the first sighting of this bird in this wetland.

Key words. Birds. Wetlands. Andean region. Fúquene lagoon. Colombia.

El ibis pico de hoz utiliza una amplia variedad de hábitats de humedales continentales y en menor medida las lagunas costeras, estuarios y manglares (Davis *et al.* 2000, Mejía *et al.* 2010, Naranjo *et al.* 2012). Se encuentra solitario o en grupos, frecuenta potreros anegados y zonas pantanosas donde busca crustáceos y otras presas enterrando el pico activamente en el suelo fangoso (Mejía *et al.* 2010). Los individuos que anidan en hábitats costeros a menudo se alimentan en ecosistemas lóticos dulceacuícolas, son gregarios durante todo el año y anidan en colonias, generalmente con algunas especies de garzas (Hilty y Brown 1986). Los individuos a menudo se dispersan ampliamente después de la reproducción, por lo que se considera seminómada en algunas partes de su área de distribución (Hilty y Brown 1986, Davis *et al.* 2000).

Durante el Censo Neotropical de Aves Acuáticas (CNAA) realizado el 14 de febrero de 2015 en la Laguna de Fúquene (5°28'24.90"N - 73°46'15.83"O), Cundinamarca (Colombia), se hizo el primer registro del ibis pico de hoz (*Plegadis falcinellus*) (Figura 1) para esta laguna, ubicada entre los departamentos de Boyacá y Cundinamarca. Se observó un solo individuo sobre la vegetación flotante al borde de la laguna, acompañado de individuos de la focha americana (*Fulica americana*), el pellar común (*Vanellus chilensis*), la garcita del ganado (*Bubulcus ibis*), la garza real (*Ardea alba*), la garza patiamarilla (*Egretta thula*) y la garza azul (*Egretta caerulea*). El individuo de ibis pico de hoz observado se encontraba asociado una porción de vegetación flotante conformada por especies tales como *Polygonum* sp.



Figura 1. Ibis pico de hoz registrado en la laguna de Fúquene (Cundinamarca, Colombia).

Eichhornia sp., *Limnobium* sp., *Typha* sp., *Azolla* sp., *Schoenoplectus* sp. y *Lemna* sp. Las actividades de observación se iniciaron a las 06:30 hasta las 16:00 con un recorrido en lancha cuya duración fue de cuatro horas; posteriormente se realizó un recorrido a pie hasta el nacimiento del río Suárez con una duración de tres horas. Se delimitaron radios de punto fijo de 100 metros y un tiempo de observación de 15 minutos. La laguna de Fúquene es uno de los pocos relictos del sistema original de pantanos y humedales propios de la región Andina. Así mismo, constituye uno de los cuerpos de agua más grandes de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá sobre la vertiente occidental de la cordillera Oriental (CAR 1965, Vidal y Andrade 2007), además de ser un ecosistema estratégico como hábitat de diversas poblaciones de aves asociadas a este tipo de ecosistema tales como el rascón andino (*Rallus semiplumbeus*), el cucarachero de Apolinar (*Cistothorus apolinari apolinari*) y el avetorillo bicolor (*Ixobrychus exilis bogotensis*) (Borrero 1952, ABO 2000, Renjifo *et al.* 2002).

El ibis pico de hoz (*Plegadis falcinellus*) es una especie cosmopolita, aunque con distribución muy fragmentada (Figuerola *et al.* 2004) y su zona de reproducción actual es vasta y dispersa. Los sitios de reproducción más importantes se encuentran en el sureste de África, Madagascar, el sur de Europa, el Medio Oriente, el sudeste de Asia, Australia, así como

las costas de América del Norte y el Caribe (Davis *et al.* 2000).

En Colombia la gran mayoría de los registros corresponden a tierras bajas entre los 300 y 1.500 m s.n.m. (Stiles 2000, Estela y López 2005, Fierro 2012, Cifuentes y Castillo 2013, 2015), especialmente en la región de los llanos de la Orinoquia y en el Caribe colombiano (Ruiz-Guerra 2014). Stiles (2000) encontró evidencia de anidación en la parte norte del país, en una zona de potreros pantanosos entre la ciénaga de Bijagual y la ciénaga del Jobo en el departamento de Bolívar (10°27' N - 74°57' O). También han sido registrados varios individuos en la ciénaga de Baño (Ayapel) y bahía de Cispatá (Córdoba) (Mejía *et al.* 2010), y en el departamento de Bolívar esta especie resultó ser igual o más abundante que el coquito (*Phimosus infuscatus*) (Stiles 2000).

Son pocos los registros en la Sabana de Bogotá (Stiles 2000, Mejía *et al.* 2010, Stiles 2015 com. pers.). El 23 de febrero de 2008 McNish observó y fotografió un individuo en un grupo de coquitos (*P. infuscatus*) sobre la margen del río Bogotá, en el humedal el Tandil, entre los municipios de Cajicá y Zipaquirá (McNish 2010); el 20 de febrero de 2005, durante el Censo Neotropical de Aves Acuáticas-CNAA, se hizo otro registro en el humedal de Córdoba, Bogotá (RNOA 2013). Del mismo modo, Cifuentes y Castillo (2015), Fierro (2012) y Estela y López (2005) sugieren que existen algunos reportes en Cundinamarca, más no hacen énfasis respecto al hábitat o ecosistema en donde fueron observados, ni la altura sobre el nivel del mar de dichos registros. De acuerdo con Hilty y Brown (1986), se consideró a esta especie como rara para Colombia, sin embargo, recientemente en los departamentos del Atlántico, Magdalena, Bolívar, Sucre, Córdoba, Valle del Cauca, Arauca, Meta y Casanare, se ha podido observar con relativa frecuencia y podría esperarse que los avistamientos se incrementen en los próximos años (Cifuentes y Castillo 2013, 2015; Stiles 2015 com. pers.).

Si bien no se pudieron obtener más de dos registros confirmados para la Sabana de Bogotá (McNish 2008 y RNOA 2013), y que en general para esta altitud no existe información en Colombia ni en otro territorio de características similares al lugar de avistamiento,

podría inferirse, según lo ocurrido con otras especies como el coquito *P. infuscatus* (Cifuentes-Sarmiento y Cortés 2011), que debido a sus hábitos migratorios y su comportamiento seminómada (Davis *et al.* 2000), los avistamientos podrían ser más frecuentes de lo que hasta ahora se ha reportado.

En Colombia los ecosistemas de humedal han sufrido una reducción significativa en su extensión, resultado del modelo de explotación, extracción e invasión en los últimos cincuenta años (CAR 1965, Renjifo *et al.* 2002), sustentado en la expansión incontrolada de la ganadería, agricultura, construcción, industrialización y mal manejo de recursos naturales, bosques, sabanas y valles aluviales de tierras bajas. Este proceso continuado ha ejercido cierta presión sobre las poblaciones que albergan los ecosistemas de humedal, lo que hace que algunas de ellas se dispersen buscando un hábitat igual o similar que les permita llevar a cabo sus funciones de reproducción y supervivencia. Debido a la gran importancia ecológica de ibis pico de hoz (*Plegadis falcinellus*) basada en su gran área de distribución y su capacidad de dispersión y participación activa dentro de los flujos de energía (Del Hoyo *et al.* 1992, Patten y Lasley 2000, Figuerola *et al.* 2004) y del amplio espectro de recursos de los cuales puede valerse para su supervivencia y resiliencia ante las posibles alteraciones de su hábitat natural (Davis *et al.* 2000, Lippson y Lippson 2006), es importante continuar con monitoreos, censos y estudios que permitan evaluar el estado actual de estas poblaciones en el ecosistema de humedal, especialmente a grandes alturas en los Andes colombianos.

Agradecimientos

Agradecemos a Jorge La Rotta por ceder la fotografía del ibis morito tomada en la Laguna de Fúquene durante el CNAA. Igualmente agradecemos a Gary Stiles por brindarnos información reciente del ibis pico de hoz en Colombia.

Bibliografía

- ABO. 2000. Aves de la Sabana de Bogotá: Guía de campo. Asociación Bogotana de Ornitología y Corporación Autónoma Regional. Bogotá D. C., Colombia. 276 pp.
- Borrero, J. I. 1952. Algunas aves raras en la Sabana de Bogotá. Lozania: *Acta Zoológica Colombiana* 1: 7-12.

- Cifuentes-Sarmiento, Y. y L. F. Castillo-Cortés. 2011. Colombia: informe anual. Censo neotropical de aves acuáticas 2010 [en línea]. En: Unterkofler D.A. y D.E. Blanco (Eds.): El censo neotropical de aves acuáticas 2010. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina <http://lac.wetlands.org/>
- Cifuentes-Sarmiento, Y. y L. F. Castillo-Cortés. 2013. Colombia: Informe anual. Censo neotropical de aves acuáticas 2012 [en línea]. En: Unterkofler D.A. y D. E. Blanco (Eds.): El censo neotropical de aves acuáticas 2012. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina <http://lac.wetlands.org/>
- Cifuentes-Sarmiento, Y. y L. F. Castillo-Cortés. 2011. Colombia: informe anual. Censo neotropical de aves acuáticas 2014. [En línea]. En: Unterkofler D. A. y D. E. Blanco (Eds.): El censo neotropical de aves acuáticas 2014. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina <http://lac.wetlands.org/>
- CAR (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca). 1965. Análisis del estado actual de la laguna de Fúquene y su posible ciclo de inundaciones. 10 pp.
- Davis, J. R., E. William y J. Kricher. 2000. Glossy ibis (*Plegadis falcinellus*), The birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the birds of North America. Disponible en: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/545>
- Estela, F y M. López-Victoria. M. 2005. Aves de la parte baja del río Sinú, Caribe colombiano: inventario y ampliaciones de distribución. *Boletín de Investigaciones Marítimas y Costeras* 34: 7-42.
- Del Hoyo, J., A. Elliott y J. Sargatal. 1992. Handbook of the birds of the world, Vol. 3. Lynx Editions. Barcelona, España. 328 pp.
- Fierro, K. 2012. La migración de las aves en Colombia. Pp. 29-42. En: Naranjo, L. G., J. D. Amaya, D. Eusse-González y Y. Cifuentes-Sarmiento (Eds.). Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Aves. Vol. 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - WWF Colombia. Bogotá, D.C., Colombia. 708 pp.
- Figuerola, J., M. Máñez, F. Ibáñez, L. García y H. Garrido. 2004. Morito común (*Plegadis falcinellus*). Pp. 74-76. En: A. Madroño, C. Gonzáles y J. Atienza (Eds.) Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.
- Hilty, S. L. y W. L. Brown. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press, Princeton. 1030 pp.

- Lippson, A. J. y R. L. Lippson. 2006. Life in the Chesapeake Bay. The John Hopkins University Press, Baltimore, Maryland. 344 pp.
- McNish, T. 2010 Las aves de los humedales de la Sabana de Bogotá y sus alrededores. M&B Ltda. 49 pp.
- Mejía, A., J. V. Rueda, P. A. Galvis y J. N. Rueda. 2010. Aves acuáticas de las ciénagas de agua dulce del departamento de Córdoba. Corporación Colombia en Hechos. 136 pp.
- Patten, M. y G. Lasley. 2000. Range expansion of the Glossy Ibis in North America. *North American Birds* 54: 241-247.
- RNOA (Red Nacional de Observadores de Aves). 2013 El censo neotropical de aves acuáticas en Colombia (CNA): 2002-2011, 2014-07-13. Disponible en: <http://www.gbif.org/occurrence/857837150> on 2015-09-02
- Renjifo, L. M., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. Cattán y B. López-Lanús (Eds.). 2002. Libro Rojo de las Aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 262 pp.
- Ruiz-Guerra, C. 2014. Aves migratorias neotropicales recapturadas en algunas localidades de los departamentos de Atlántico y Magdalena, Caribe colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras Invemar* 43 (1): 89-106.
- Stiles, F. G. 2000. Primer registro del porrón collarejo *Aythya Collaris* (Anatidae) y de la anidación del ibis morito *Plegadis falcinellus* (Threskiornithidae) en el Caribe colombiano. *Notas-Breves Caldasia* 23 (2): 559-561.

Juan Sebastián León-Lleras
Asociación Bogotana de Ornitología (ABO),
Bogotá, Colombia
juanleon@javeriana.edu.co

David Ricardo Rodríguez-Villamil
Departamento de Biología. Énfasis Biología de la Conservación,
Grupo de Ornitología, Universidad Pedagógica Nacional,
Bogotá, Colombia
Dbi_drodriguez104@pedagogica.edu.co

Registros del ibis pico de hoz, *Plegadis falcinellus* (Linnaeus 1776)
(Pelecaniformes: Threskiornithidae) en Colombia

Citación del artículo. León-Lleras, J. S. y D. R. Rodríguez-Villamil. 2015. Registros del ibis pico de hoz, *Plegadis falcinellus* (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) en Colombia. *Biota Colombiana* 16 (2): 158-161.

Recibido: 16 de junio de 2014
Aprobado: 7 de noviembre de 2015

TABLA DE CONTENIDO / TABLE OF CONTENTS

Lista comentada de plantas vasculares del valle seco del río Patía, suroccidente de Colombia. Annotated list of vascular plants of a dry inter-Andean forest valley of the Patía River drainage in southwestern Colombia. <i>Bernardo R. Ramírez-Padilla, Diego J. Macías-Pinto y Giovanni Varona-Balcazar</i>	1
Riqueza genérica y distribución de Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. Generic richness and distribution of Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) in the Valle del Cauca Department of Colombia. <i>Marcela González-Córdoba, María del Carmen Zúñiga y Verónica Manzo</i>	51
Distribución inusual y potencial de la garrapata común del ganado, <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , en zonas tropicales de alta montaña de los Andes colombianos. Unusual and potential distribution of the common cattle tick, <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> , in high mountain tropical zones of the Colombian Andes. <i>Luz A. Pulido-Herrera, Agustín Rudas-Ll., Jesús A. Betancourt, William. E. Grant y Sergio J. Vilchez</i>	75
<i>Aequidens superomaculatum</i> (Teleostei: Cichlidae) una nueva especie del alto Orinoco y Río Negro, Venezuela. <i>Aequidens superomaculatum</i> (Teleostei: Cichlidae) a new species from the upper Orinoco and Río Negro, Venezuela. <i>Jaime H. Hernández-Acevedo, Antonio Machado-Allison y Carlos A. Lasso</i>	96
Una nueva especie del género <i>Pristimantis</i> (Anura: Craugastoridae) del complejo de páramos Merchán-Iguaque (Boyacá, Colombia). A new species of the genus <i>Pristimantis</i> (Anura: Craugastoridae) from the Merchán-Iguaque paramos region (Boyacá, Colombia). <i>Andrés R. Acosta-Galvis</i>	107
Mamíferos del departamento de Córdoba, Colombia: historia y estado de conservación. Mammals of the Córdoba Department of Colombia: history and conservation status. <i>Javier Racero-Casarrubia, Jesús Ballesteros-Correa y Jairo Pérez-Torres</i>	128
Determinación de la fragmentación del bosque seco del arroyo Pechelín, Montes de María, Caribe, Colombia. Determination of the forest dry fragmentation of the Pechelín stream, Montes de María, Caribbean, Colombia. <i>Silvia Galván-Guevara, Gastón Ballut-Dajud y Jaime De La Ossa-V.</i>	149
Nota	
Registros del ibis pico de hoz, <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) en Colombia. Records for the Glossy Ibis, <i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus 1776) (Pelecaniformes: Threskiornithidae) in Colombia. <i>Juan S. León-Lleras y David R. Rodríguez-Villamil</i>	158
Guía para autores	162