

BIOTA COLOMBIANA

ISSN 0124-5376

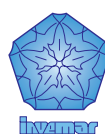
Volumen 14 • Número 2 • Julio - diciembre de 2013

Conservación de la biodiversidad asociada con centrales hidroeléctricas. Veinte años de resultados macroscópicos en un bosque primario de la región andina de Colombia

años de resultados macroscópicos en un bosque primario de la región andina de Colombia
Cauca, Colombia
amazónica e
- Plantas acuáticas: aspectos
maleza y uso
Nepomorpha
distribución
del departam
Colombia - I
(Colombia)
Colombia - P
ictiológica de
Evaluación d
dulceacuícola
headed vine
Conservación
de resultados
en un bosque
- Registro de
- Lista de las



el I - Hong
oral, Valle d
región andin
de Colomb
condición c
a (Hemipter
npliación de s
res ecosistem
nas, Casanar
umaco, Nariñ
-endémicas c
- La colecció
ogotá, D. C. -
rojo de pec
Chocoan blun
for Colombi
as. Veinte añ
macroscópico
uca, Colomb
ca colombian
- Plantas acuáticas: aspect



Biota Colombiana es una revista científica, periódica-semestral, arbitrada mínimo por dos evaluadores externos y uno interno, que publica artículos originales y ensayos sobre la biodiversidad de la región neotropical, con énfasis en Colombia y países vecinos. 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 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 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 Notas y Comentarios, Reseñas y Novedades Bibliográficas, donde se pueden hacer actualizaciones o comentarios sobre artículos ya publicados, o bien divulgar información de interés general como la aparición de publicaciones, catálogos o monografías que incluyan algún tema sobre la biodiversidad neotropical.

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

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

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

Biota Colombiana is indexed in Pubindex, 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

biotacol@humboldt.org.co
www.humboldt.org.co/biota

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

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
Hugo Mantilla Meluk	Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de 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
Juan A. Sánchez	Universidad de los Andes
Martha Patricia Ramírez	Universidad Industrial de Santander
Paulina Muñoz	Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia
Rafael Lemaitre	NMNH - Smithsonian Institution
Reinhard Schnetter	Universidad Justus Liebig
Ricardo Callejas	Universidad de Antioquia
Steve Churchill	Missouri Botanical Garden
Sven Zea	Universidad Nacional - Invemar

Asistencia editorial - Diseño / Editorial Assistance - Design

Susana Rudas Lleras	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
---------------------	--

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

Hongos macroscópicos en un bosque de niebla intervenido, vereda Chicoral, Valle del Cauca, Colombia

Edier Soto-Medina y Ana Cristina Bolaños-Rojas

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar la diversidad de hongos macroscópicos presentes en un bosque intervenido de la Reserva Forestal Bitaco, vereda Chicoral, Valle del Cauca (Colombia). Se hicieron colectas mensuales durante seis meses en tres tipos de coberturas vegetales: potrero, bosque secundario muy perturbado y bosque ripario. Se colectaron 334 especímenes, los cuales corresponden a 112 morfoespecies de hongos incluidas en 63 géneros y 41 familias. De estos hongos, 31 son Ascomycota y 80 Basidiomycota. La mayor riqueza correspondió a los géneros *Mycena* y *Xylaria* con 12 especies, seguidos de *Marasmius* con nueve especies, mientras que 54 géneros sólo presentaron una especie. Del total de especies encontradas, 31 son registros nuevos para el Valle del Cauca. Por otro lado, las especies *Chromocyphella muscicola*, *Crepidotus brunswickianus*, *Favolaschia cinnabarina*, *Favolaschia dealbata*, *Hygrocybe chlorophana*, *Hygrocybe earlei* e *Hygrocybe cf. troyana*, son reportados por primera vez para Colombia.

Palabras clave. Bosque de niebla. Diversidad. Hongos macroscópicos. Ascomycetes. Basidiomycetes.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the diversity of macroscopic fungi in forest intervened at Bitaco Forest Reserve, Vereda Chicoral, Valle del Cauca (Colombia). Monthly collections were made for six months in three vegetable toppings types: pasture, very disturbed secondary forest and riparian forest. We collected 334 specimens, corresponding to 112 morphospecies of fungi included in 63 genera and 41 families. Of these fungi, 31 were Ascomycota and 80 Basidiomycota. The greatest wealth corresponded to the genera *Mycena* and *Xylaria* with 12 species, followed by *Marasmius* with nine species, while 54 genera showed only one specie. Of all the species found, 31 are new records for the Valle del Cauca. On the other hand, species *Chromocyphella muscicola*, *Crepidotus brunswickianus*, *Favolaschia cinnabarina*, *Favolaschia dealbata*, *Hygrocybe chlorophana*, *Hygrocybe earlei* and *Hygrocybe cf. trojan*, are reported for the first time to Colombia.

Key words. Cloud forest. Diversity. Macroscopic fungi. Ascomycetes. Basidiomycetes.

Introducción

El número de especies de hongos puede llegar a ser estimado hasta en 5,1 millones de especies, convirtiéndolos en los organismos más diversos sobre la tierra; después de los artrópodos (Blackwell 2011). A los hongos se les puede dividir en tres grupos funcionales, como simbióticos, parásitos

y saprófitos, donde cada uno de los grupos juega un papel importante en los ecosistemas debido a su intervención en procesos relacionados con los ciclos de carbono y nitrógeno y en reciclaje de nutrientes. Debido a la importancia de los hongos, las investigaciones ecológicas que buscan promover la

conservación y evaluación de la diversidad fúngica se han incrementado en los últimos años con el fin de proporcionar un manejo sostenible de los bosques tropicales (Yamashita *et al.* 2008).

A pesar de que se han realizado muchas investigaciones en el país (alrededor de 1000), todavía faltan muchos especialistas y queda mucho por conocer de la diversidad de hongos del Valle del Cauca, que es una región con una alta biodiversidad debido a los numerosos ecosistemas y zonas de vida que presenta. La mayoría de trabajos se han centrado en grupos específicos como Agaricales (Basidiomycota), considerado uno de los grupos más conocidos en Colombia (Pulido 1983, Franco-Molano y Uribe-C. 2000) y hongos micorrízicos como los descritos por Singer (1963) en bosques de roble (*Quercus humboldtii* Bonpl.). Los Aphyllophorales y algunas especies de Ascomycetes han sido documentados por Dennis (1956, 1970), Guzmán y Varela (1978), Henao (1989, 1997) y Hjortstam y Ryvarden (1997, 2001). La mayor parte de esta información, además de ser escasa, está dispersa en instituciones, museos y colecciones científicas del país y del exterior. En relación al conocimiento sobre los hongos Ascomycetes y Basidiomycota del Valle del Cauca, los registros se reducen a algunos trabajos como los de Chardon y Toro (1930), Bolaños y Cadavid (2009) y García y Bolaños (2010). También existen algunos ejemplares en el herbario de la Universidad del Valle (CUVC) colectados por Roy Halling y Ana Franco-Molano.

Con el objetivo de contribuir al conocimiento de la diversidad fúngica de los diferentes ecosistemas del Valle del Cauca, el objetivo de este estudio fue evaluar la diversidad de hongos macroscópicos presentes en un bosque de niebla intervenido de la vereda Chicoral, Valle del Cauca (Colombia).

Material y métodos

Zona de muestreo. La Reserva Forestal Protectora de Bitaco está ubicada en la vereda Chicoral, municipio de La Cumbre, departamento del Valle del Cauca, sobre el flanco medio de la cordillera Occidental (4°35'56"N-77° 04'51"O). Esta reserva comprende un área aproximada de 195 hectáreas (Arana 2006) que van desde los 1700 hasta los 2200 m s.n.m.,

con una temperatura que oscila entre 14° y 18° C y precipitaciones mayores a 2000 mm/año. Se caracteriza por presentar una gran riqueza de especies de flora, así como por el alto nivel de epifitismo. Entre las especies vegetales que sobresalen en esta zona se encuentran el roble negro (*Colombobalanus excelsum*) y el comino (*Aniba perutilis*). En cuanto a dominio de acuerdo al hábito, el mayor porcentaje lo representan los árboles con 26% del total, arbustos 26%, hierbas 26%, palmas 24% y helechos 15% (Arana 2006).

Recolecta e identificación. Se realizaron colectas en tres coberturas vegetales diferentes: bosque ripario con menor nivel de perturbación, bosque secundario perturbado y potrero (Ferris *et al.* 2000, Müeller *et al.* 2004). Las excursiones de colecta fueron mensuales durante seis meses (mayo a octubre de 2011). Todos los especímenes fueron recolectados en bolsas de papel encerado y se anotaron datos de los especímenes que se perdían rápidamente (como color, texturas, entre otros) y del tipo de sustrato, nivel de degradación del mismo especie o tipo de planta (Müeller *et al.* 2004).

Posteriormente, el material fue llevado al herbario de la Universidad del Valle (CUVC) para ser secado en un horno a una temperatura de 50-60°C durante 24-48 horas. En el laboratorio se observaron los especímenes con un estereoscopio (Cambridge Instruments), para hacer cortes para microscopía. Se empleó un microscopio (Olympus BX40) con una regla micrométrica para observar y medir estructuras como la trama himenoforal, basidios, ascas y ascosporas. Se tomaron fotografías con una cámara Kodak EasyShare C195. Para la identificación, se siguieron las monografías de Dennis (1956) de *Xylaria* neotropicales, de Cantrel y Lodge (2004) de Hygrophoraceae de las Antillas, de Lowy (1952), Guzmán (1987), Singer (1986), Calonge (1990), Ruiz-Boyer (1998), Franco *et al.* (2000) y algunas claves taxonómicas de páginas Web reconocidas como las de Kuo (2012) y Petersen y Lasso (2012). Todo el material fue depositado en el herbario CUVC de la Universidad del Valle, Cali.

Resultados y discusión

Se colectaron 334 especímenes, los cuales corresponden a 112 morfoespecies de hongos

incluidas en 63 géneros y 41 familias. De estos hongos, 31 son Ascomycetes y 80 Basidiomycota. Los Agaricales fueron los mejor representados (54 especies), seguido por los Aphyllophorales (16 especies) y los Xylariales (12 especies). La familia Mycenaceae presentó la mayor cantidad de especies (15), seguida por Marasmiaceae (14), y Xylariaceae (12), mientras 24 familias sólo presentaron una especie (Figura 1). La mayor riqueza corresponde a los géneros *Mycena* y *Xylaria* (12 especies) seguidos de *Marasmius* (nueve especies), mientras que 54 géneros sólo presentaron una especie (Figura 2).

Las especies *Bisporella citrina*, *Chlorociboria aeruginascens*, *Hypocrea alutacea*, *Nectria cinnabarina*, *Pseudographis pinicola*, *Scutellinia scutellata*, *Amanita brunneolocularis*, *Armillariella olivacea*, *Auricularia delicata*, *Conocybe mesospora*, *Coprinus micaceus*, *Cyclomyces tabacinus*, *Entoloma ferrugineogranulatum*, *Entoloma venezuelanum*, *Gerronema strombodes*, *Gyrodon exiguus*, *Hohenbuehelia atrocoerulea*, *Hygrocybe rosea*, *Irpex lacteus*, *Laccaria ohiensis*, *Lepiota subflavescens*, *Marasmius rotula*, *Marasmius ruforotula*, *Marasmius*

scopulatus, *Mycena leaiana*, *Mycena osmundicola*, *Polyporus leprieurii*, *Pulveroboletus ravenelii*, *Tremella foliacea*, *Tremella fuciformis* y *Physarum melleum*, son nuevo registro para la región. Por otro lado, las especies *Chromocyphella muscicola*, *Crepidotus brunswickianus*, *Favolaschia cinnabarina*, *Favolaschia dealbata*, *Hygrocybe chlorophana*, *Hygrocybe earlei* e *Hygrocybe* cf. *troyana*, son nuevos registros para el país. El área de estudio presenta una alta diversidad de hongos macroscópicos comparada con otras zonas del país (Franco-Molano y Uribe-C. 2000, Vasco-Palacios *et al.* 2005), lo cual muestra la importancia de conservar estos bosques, ya que concentran una alta diversidad de especies y albergan especies poco comunes (Soto-Medina y Bolaños 2010). La mayor dominancia de las familias Xylariaceae (*Xylaria* y *Kretzschmaria*), Marasmiaceae (*Marasmius*, *Crinipellis*) y Mycenaceae (*Mycena*) es un patrón común en los trópicos (Denis 1956, Guzmán 1987, Franco-Molano y Uribe-C. 2000). Muchas especímenes de Ascomycetes no fueron identificados debido a la falta de especialistas en el grupo y al hecho de no siempre encontrar las fases necesarias (teleomorfo y anamorfo).

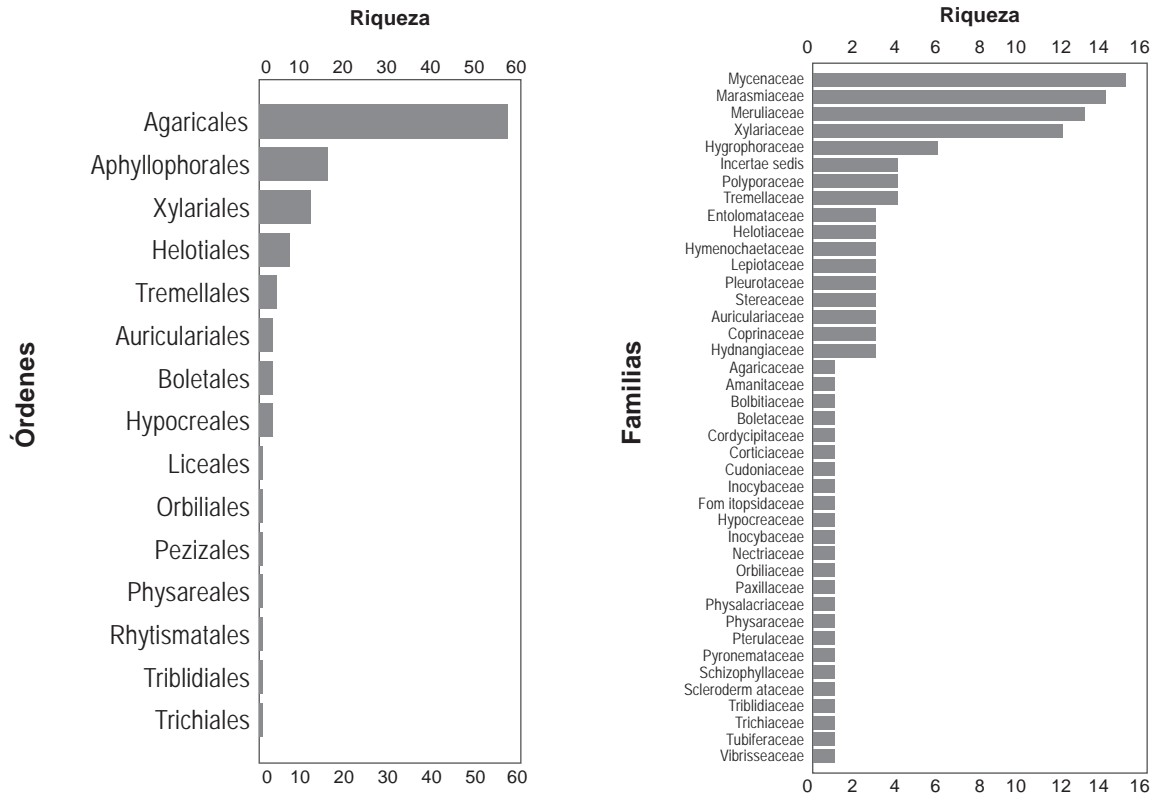


Figura 1. Número de especies por orden y familia.

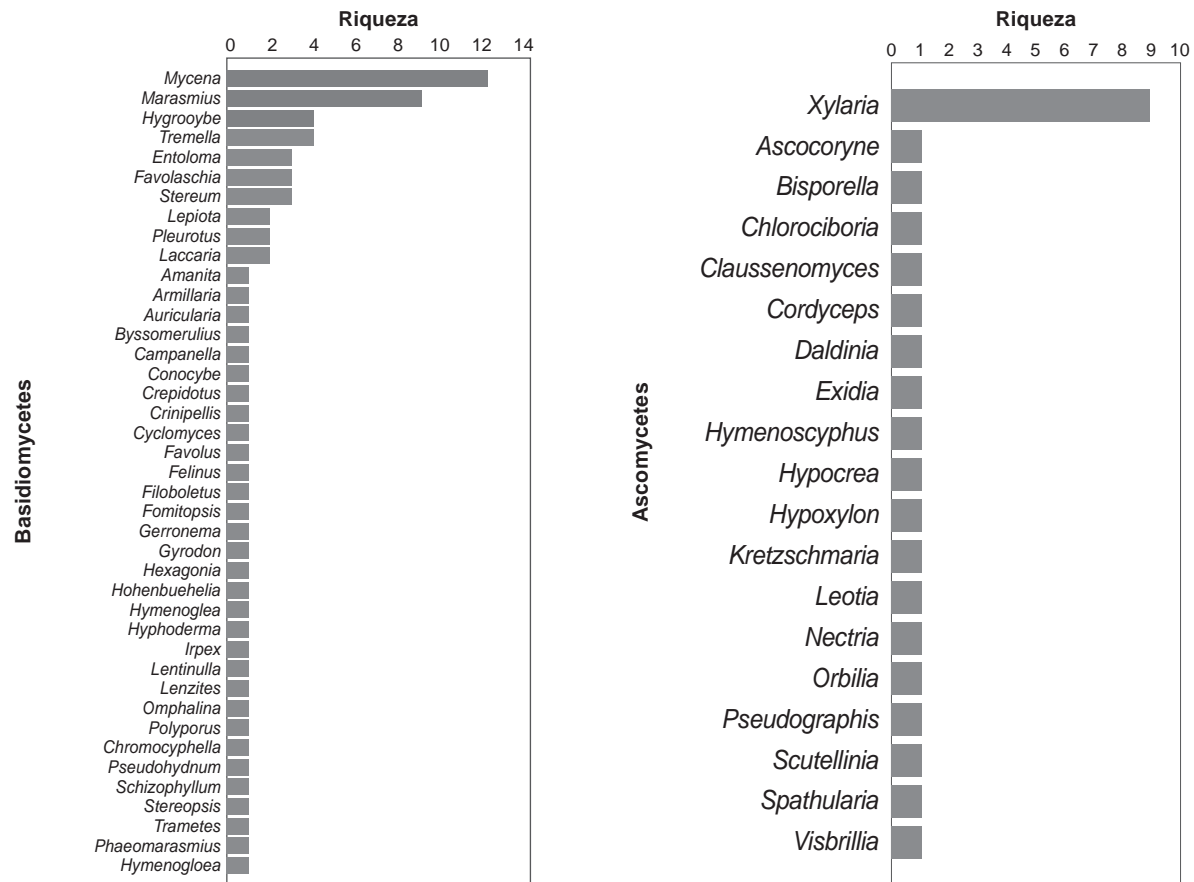


Figura 2. Número de especies por género de hongos macroscópicos observados: Basidiomycetes, Ascomycetes.

De las especies observadas, *Auricularia delicata*, *Gerronema strombodes*, *Pleurotus ostreatus*, *Tremella fuciformis*, *Tremella mesentérica*, *Pseudohydnum gelatinosum*, *Coprinus micaceus*, *Coprinus disseminatus*, *Armillaria mellea* y *Cordyceps submilitaris* han sido reportadas como comestibles. Otros con potencial comestible son *Gyrodon exiguus* y *Amanita brunneolocularis*, pero no tienen buen sabor. *Morganella pyriformis* también es comestible, pero sólo en etapa tempranas de desarrollo, cuando las esporas no se han vuelto pulverulentas (Mata *et al.* 2003). *Schizophyllum commune* y *Stereum hirsutum* han sido usados en la medicina tradicional china como inhibidor de tumores y para fortalecer el sistema inmune (Hobbs 1995).

Además, *Amanita brunneolocularis* y *Laccaria ohiensis* son ectomicorrízicas y *C. submilitaris* es entomopatógeno (sobre coleópteros) (Mata *et al.* 2003). Por otro lado, *Xylaria axifera* se encontró creciendo sobre semillas de *Otoba lehmannii*, lo

cual sugiere su potencial como parásito de esta especie maderable. Las especies de *Entoloma* son potencialmente venenosas, ya que poseen una gran variedad de toxinas con variados efectos (Huffman *et al.* 2008). Las especies de *Lepiota* son venenosas y potencialmente mortales, por lo cual se debe evitar consumirlas (Huffman *et al.* 2008).

Las otras especies son importantes en la degradación y reciclaje de nutrientes en el bosque; las especies de los géneros *Marasmius* y *Mycena* tienen un preponderante papel en los procesos de degradación de la hojarasca y la madera, para así liberar todos los nutrientes que pueden ser usados por las plantas (Huffman *et al.* 2008, García y Bolaños 2011).

Conclusiones

La reserva forestal protectora de Bitaco presenta una alta diversidad de hongos comparada con otros lugares del país, lo cual muestra la importancia de la

conservación del bosque de niebla presente en esta zona. Se encontraron 12 especies comestibles y dos especies usadas en medicina tradicional. De estas especies, sólo *Auricularia delicata* es usada por los habitantes de la zona.

Agradecimientos

Al programa de Jóvenes investigadores e innovadores “Virginia Gutiérrez de Pineda” de Colciencias y al departamento de Biología de la Universidad del Valle. A Viviana Motato, por la elaboración del proyecto. A David Díaz Escandón, Felipe Vejarano y Ana Carolina Lemos por la ayuda en Campo. A Martha Moscoso por facilitar el contacto con la comunidad.

Literatura citada

- Arana, A. E. 2006. Plan de Manejo Participativo Reserva Forestal de Bitaco. Valle del Cauca. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), Dirección Técnica Ambiental Grupo de Biodiversidad. 205 pp.
- Blackwell, M. 2011. The Fungi: 1, 2, 3, ... 5,1 million species? Biodiversity Special Issue, *American Journal of Botany* 98: 426-438.
- Bolaños, A. C. y L. Cadavid Flórez. 2009. Hongos macroscópicos de la reserva natural San Cipriano – Escarelete, Valle del Cauca. En: V Congreso Nacional de Botánica 19 – 24 de marzo de 2009, Universidad de Nariño, Pasto (Colombia).
- Calonge, F. D. 1990. Setas (Hongos). Guía ilustrada. 2ª ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- Cantrell S. A. y D. J. Lodge. 2004. Hygrophoraceae (Agaricales) of the Greater Antilles: *Hygrocybe* subgenus *Pseudohygrocybe* sections *Coccineae* and *Neohygrocybe*. *Mycological Research* 108 (11): 1301–1314.
- Dennis, R. W. G. 1956. Some *Xylarias* of Tropical America. *Kew Bulletin* 3: 401- 444.
- Dennis, R. W. 1970. Fungus flora of Venezuela and adjacent countries. Kew Bulletin Additional series III, Royal Botanical Garden, 84 pp.
- Ferris, R., A. J. Peace y A. C. Newton. 2000. Macrofungal communities of lowland Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karsten.) plantations in England: relationships with site factors and stand structure. *Forest Ecology and Management* 131: 255-267.
- Franco A E., Aldana R. y R. E. Halling. 2000. Setas de Colombia (Agaricales, Boletales y otros hongos). Medellín: Universidad de Antioquia. 156 pp.
- Franco-Molano, A. E. y E. Uribe-Calle. 2000. Hongos agaricales y boletales de Colombia. *Biota Colombiana* 1 (1): 25-43.
- García, A. y A. C. Bolaños Rojas. 2010. Macrohongos presentes en el Bosque seco tropical de la región del Valle del Cauca, Colombia. *Revista de Ciencias* 14: 45-54.
- Guzmán, G. y L. Varela. 1978. Los hongos de Colombia III. Observaciones sobre los hongos, líquenes y mixomicetos de Colombia. *Caldasia* 7 (58): 309-338.
- Guzmán, G. 1987. Identificación de los hongos comestibles, venenosos y alucinantes. Ed. Limusa. México. 452 pp.
- Guzmán, G., F. Ramírez-Guillen y P. Munguía. 2003. Introducción a la micobiota del Estado de Veracruz (México). *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid* 27: 223-229.
- Henao, L. G. 1989. Notas sobre afitoforales colombianos (Basidiomicetes: Aphyllophorales) *Caldasia* 16 (76): 1-9.
- Henao, L. G. 1997. Afitoforales de Colombia III: Amauroderma (Basidiomicetes: Ganodermataceae) en el Herbario Nacional Colombiano *Caldasia* 19: 129-132.
- Hjortstam, K. y L. Ryvardeen. 1997. Corticioid species (Basidiomicotina, Aphyllophorales) from Colombia collected by Leyf Ryvardeen. *Mycotaxon* 64: 229-241.
- Hjortstam, K. y L. Ryvardeen. 2001. Corticioid species (Basidiomicotina, Aphyllophorales) from Colombia III. *Mycotaxon* 79: 189-200.
- Hobbs, C. 1986. Medicinal Mushrooms, An Exploration of Tradition, Healing y Culture. Interwave Press, Inc. CO. US. 161 pp.
- Huffman, D. M., L. H. Tiffany, G. Knaphus y R. A. Healy. 2008. Mushrooms and Other Fungi of the Midcontinental United States. 2nd Edition University of Iowa Press, Iowa City. 384 pp.
- Kuo, M. 2012. The Genus *Marasmius*. URL: www.mushroomexpert.com/ revisado: Enero 2012.
- Lodge, D. J. y S. Cantrell. 1995. Diversity of litter agarics at Cuyabeno, Ecuador: calibrating sampling efforts in tropical rainforest. *Mycologist* 9 (4): 149-151.
- Lowy. B. 1952. The Genus *Auricularia*. *Mycologia* 44: 656-692.
- Mata, M., R. Halling y G. M. Mueller. 2003. Macrohongos de Costa Rica. Vol. 2. I Edic. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Costa Rica. 240 pp.
- Mueller, G. M., J. P. Schmit, Ryvardeen L., T. E. O’dell, J. Lodged, P. R. Leacock, M. Mata, L. Umaña, Q. WU y D. L. Czederpiltz. 2004. Recommended protocols for sampling macrofungi. Biodiversity of fungi: inventory

and monitoring methods. *Elsevier Academic Press*: 169-172.

Petersen, J. H. y T. Lasso. 2012. Mycokey. URL: <http://www.mycology.com/> revisado: Enero 2012.

Ruiz-Boyer, A. 1998. La familia Ganodermataceae (Aphyllophorales) en Costa Rica. *Brenesia* 49-50: 21-37.

Singer, R. 1986. The Agaricales in the modern taxonomy, Koeltz Scientific Books, Germany. 981 pp.

Soto-Medina, E. y A. C. Bolaños Rojas. 2010. Diversidad de líquenes cortícolas en el bosque premontano de la

finca Zingara (Cali, Colombia). *Revista de Ciencias* 14: 47-56.

Vasco-Palacios A. M., A. E. Franco-Molano, C. A. López-Quintero y T. Boekhout. 2005. Macromicetes (Ascomycota, Basidiomycota) de la región del medio Caquetá, departamentos de Caquetá y Amazonas (Colombia). *Biota Colombiana* 6 (1) 127-140.

Yamashita, S., T. Hattori, K. Momose, M. Nakagawa, M. Aiba y T. Nakashizuka. 2008. Effects of forest use on Aphyllophoraceous fungal community structure in Sarawak, Malaysia. *Biotrópica* 40 (3): 354-362.

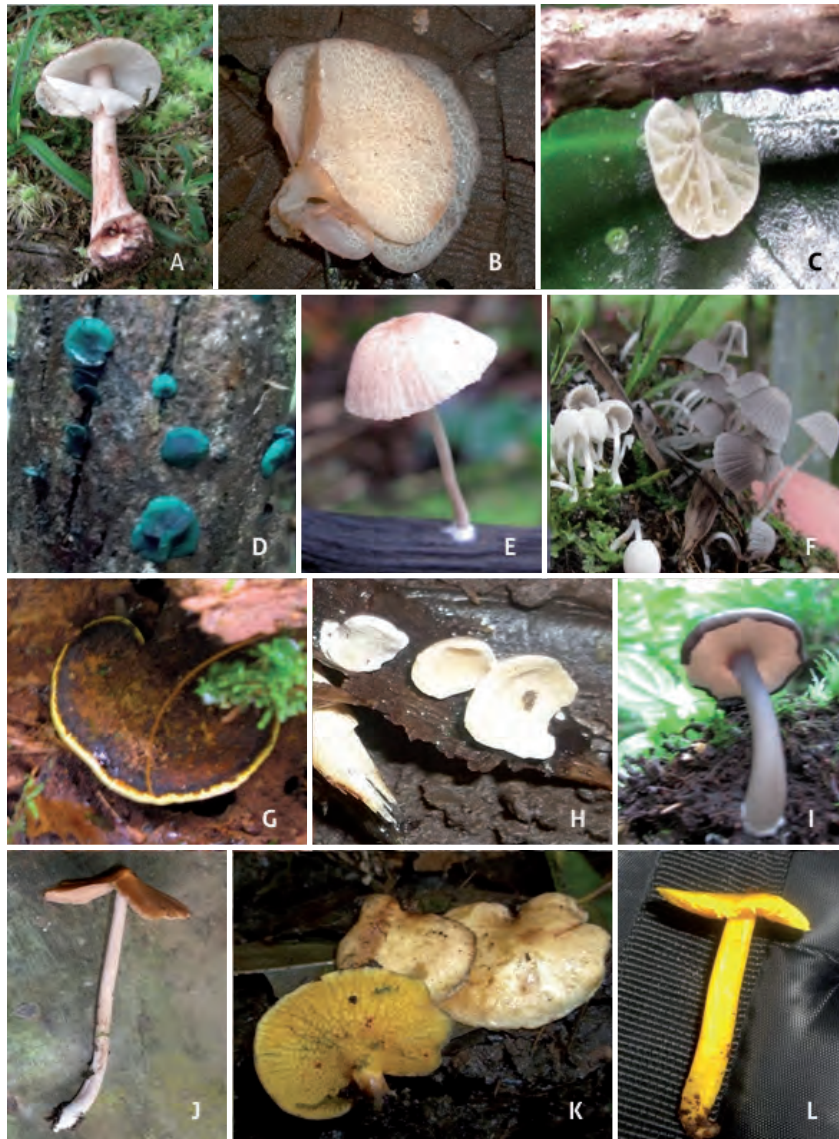


Figura 3. A. *Amanita brunneoloularis*. B. *Auricularia delicata*. C. *Camapanella alba*. D. *Chlorociboria aeruginascens*. E. *Conocybe mesospora*. F. *Coprinus disseminatus*. G. *Cyclomyces tabacinus*. H. *Chromocyphella muscicola*. I. *Entoloma* sp. J. *Entoloma* sp. K. *Gyrodon exiguus* y L. *Hygrocybe chlorophana*. Fotos A, F e I: Martha Moscoso.

Anexo 1. Listado de especies de hongos observadas en los muestreos. **bp:** bosque secundario perturbado. **p:** potero. **bc:** bosque ripario o mejor conservado

Especie	Ecosistema	Registro
ASCOMYCETE		
HELOTIALES		
Incertae sedis	bp	
<i>Ascocoryne sarcoides</i> (Jacq.) J. W. Groves & D. E. Wilson		830
<i>Bisporella citrina</i> (Batsch: Fries) Korf & Carpenter	p	846
<i>Chlorociboria aeruginascens</i> (Nyl.) Karst.	bp	831
Helotiaceae		
<i>Claussenomyces</i>	bc	895
<i>Hymenocyphus</i> sp.1	bc	813
<i>Hymenocyphus</i> sp.2	bc	813B
Vibrisseaceae		
<i>Vibrissea</i>	bp	827
<i>Ascomycete</i>	bc	
<i>Ascomycete</i>	bc	
HYPOCREALES		
Cordycipitaceae		
<i>Cordyceps submilitaris</i> Henn.	p	842
Hypocreaceae		
<i>Hypocrea alutacea</i> (Pers.) Ces. & De Not.	bc	912
Nectriaceae		
<i>Nectria cinnabarina</i> (Tode) Fr.	bc y p	894
ORBILIALES		
Orbiliaceae	p	
<i>Orbilina</i>		847
PEZIZALES		
Pyronemataceae	bc	
<i>Scutellinia scutellata</i> (L.) Lamb.		853
RHYTISMATALES		
Cudoniaceae	bc	
<i>Spathularia</i>		906
TRIBLIDIALES		
Triblidiaceae	p	
<i>Pseudographis pinicola</i> (Nyl.) Rehm		874

Cont. **Anexo 1.** Listado de especies de hongos observadas en los muestreos.

XYLARIALES		
Especie	Ecosistema	Registro
Xylariaceae		
<i>Hypoxylon</i>	p	918
<i>Kretzschmaria deusta</i> (Hoffm.) P.M.D. Martin	bc	879
<i>Kretzschmaria coenopus</i> (Fr.) Sacc.	bc	
<i>Xylaria axifera</i> Mont.	bc	886
<i>Xylaria fockei</i> (Mir.) Cooke Grevillea	bp	885
<i>Xylaria hypoxylon</i> (L.) Grev.	bp	
<i>Xylaria kretzschmarioidea</i> J.D. Rogers & Rossman	bc	806
<i>Xylaria polymorpha</i> (Pers.) Grev.	P y bc	
<i>Xylaria</i> sp.2	bc	
<i>Xylaria</i> sp.3	bc	
<i>Xylaria</i> sp.4	bc	
<i>Xylaria telfairii</i> (Berk.) Sacc.	bp	834
BASIDIOMYCETE		
AGARICALES		
Agaricaceae		
<i>Morganella pyriformis</i> (Schaeff.) Kreisel & D. Krüger	bc	923
Amanitaceae		
<i>Amanita brunneocularis</i> Tulloss, Ovrebo, & Halling	p	805
Bolbitiaceae		
<i>Conocybe mesospora</i> Kühner ex Watling	bc	822
Coprinaceae		
<i>Coprinus disseminatus</i> (Pers.:Fr.) S.F.Gray	p	897
<i>Coprinus micaceus</i> (Bull.: Fr.) Fr.	bc y p	905
Entolomataceae		
<i>Entoloma</i>	bc	861
<i>Entoloma ferrugineogranulatum</i> (Singer) E. Horak	p	809
<i>Entoloma venezuelanum</i> (Dennis) E. Horak	bc	880
Hydnangiaceae		
<i>Laccaria</i>	p	
<i>Laccaria ohiensis</i> (Bolt.: Hook.) Cke.	bc	
Hygrophoraceae		
<i>Arrhenia</i>	bp	888

Cont. **Anexo 1.** Listado de especies de hongos observadas en los muestreos.

Especie	Ecosistema	Registro
<i>Gerronema strombodes</i> (Berk. & Mont.) Singer	bp	829
<i>Hygrocybe chlorophana</i> (Fr.: Fr.) Wünsch	bc	859
<i>Hygrocybe earlei</i> (Murrill) Pegler	bc	913
<i>Hygrocybe rosea</i> Murrill	bc	808
<i>Hygrocybe troyana</i> Murrill	bp	914
Inocybaceae		
<i>Chromocyphella muscicola</i> (Fr.) Donk	bp	863
<i>Crepidotus brunswickianus</i> Speg.	bc	884
Lepiotaceae		
<i>Lepiota</i>	bc	882
<i>Lepiota</i>	bc	908
<i>Lepiota subflavescens</i> Murrill.	bc	811
Marasmiaceae		
<i>Campanella alba</i> (Berk. & M.A. Curtis) Singer		824
<i>Crinipellis</i>		862
<i>Hymenogloea</i>		864
<i>Marasmiellus</i>		892
<i>Marasmius cladophyllus</i> Berk.	Bc y p	907
<i>Marasmius haematocephalus</i> (Mont.) Fr.	bc	854
<i>Marasmius oreades</i> (Bolton) Fr.	bc	
<i>Marasmius rotula</i> (Scop.) Fr.	bc y bp	890
<i>Marasmius ruforotula</i> Singer	bc	810
<i>Marasmius scopulatus</i> Desjardin & Ovrebo		881
<i>Marasmius</i> sp.1		807
<i>Marasmius</i> sp.2		851
<i>Marasmius</i> sp.3		889
<i>Marasmius</i> sp.4		916
<i>Phaeomarasmius mercedis</i> Singer		858
Mycenaceae		
<i>Favolaschia cinnabarina</i> (Berk. y M. A. Curtis) Pat.	P	899
<i>Favolaschia dealbata</i> Singer	Bc y bp	836
<i>Favolaschia sprucei</i> (Berk.) Singer	bp	823
<i>Filoboletus gracilis</i> (Klotzsch. ex Berk.) Sing.	bp	816
<i>Mycena adscendens</i> (Lasch) Maas Geest.	bc, bp y p	819, 820

Cont. **Anexo 1.** Listado de especies de hongos observadas en los muestreos.

Especie	Ecosistema	Registro
<i>Mycena leaiana</i> (Berk.) Sacc.	bp y p	921
<i>Mycena oregonensis</i> A.H. Smith		919
<i>Mycena osmundicola</i> Lange		817
<i>Mycena pura</i> (Pers.) P. Kumm.		801, 815
<i>Mycena</i> sp.1		867
<i>Mycena</i> sp.2		869
<i>Mycena</i> sp.3		883
<i>Mycena</i> sp.4		896
<i>Mycena</i> sp.5		861
<i>Mycena</i> sp.6		
<i>Mycena</i> sp.7		
Physalacriaceae		
<i>Armillariella olivacea</i> (Rick) Singer	p	898
Pleurotaceae		
<i>Hohenbuehelia atrocoerulea</i> var. <i>grisea</i> (Peck) Thorn & G.		904
<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) P. Kumm.		837
<i>Pleurotus pulmonarius</i> (Fr.) Quéf.		855
Pterulaceae		
<i>Pterula</i>		s.n.
Schizophyllaceae		
<i>Schizophyllum commune</i> (Fr.) Fr.	p	844
APHYLLOPHORALES	Bc y bp	
Fomitopsidaceae		
<i>Fomitopsis</i>		s.n.
Hymenochaetaceae	bc	
<i>Cyclomyces tabacinus</i> (Montagne) Patouillard	bc	825
<i>Phellinus</i>		828
Corticaceae	Bc, bp y p	
<i>Byssomerulius corium</i> (Fr.) Parm.		863
Meruliaceae		
<i>Hyphoderma</i> cf. <i>mutatum</i> (Peck) Donk		901
<i>Irpex lacteus</i> (Fr.) Fr		872

Cont. **Anexo 1.** Listado de especies de hongos observadas en los muestreos.

Especie	Ecosistema	Registro
<i>Stereopsis hiscens</i> (Berk. & Rav) Read.		875
Polyporaceae		
<i>Favolus tenuiculus</i> (Beauv.) Fr.		911
<i>Hexagonia papyracea</i> Berk.		917
<i>Lenzites elegans</i> (Spreng.) Pat.		803
<i>Polyporus leprieurii</i> Mont.		865
<i>Trametes menziesii</i> (Berk) Ryv.		826
AURICULARIALES	bc	
Auriculariaceae	p	
<i>Auricularia delicata</i> (Fr.) Henn.		812
<i>Exidia</i>	bc y bp	848
Incertae sedis		
<i>Pseudohydnum gelatinosum</i> (Scop. ex Fr.) P. Karst.		910
BOLETALES		
Boletaceae	bp	
<i>Pulveroboletus ravenelii</i> (Berkeley and Curtis) Murrill		915
Paxillaceae	bp	
<i>Gyrodon exiguus</i> Singer & Digilio		835
Sclerodermataceae	p	
<i>Scleroderma</i>		922
Stereaceae		
<i>Stereum</i>		843
<i>Stereum</i>		873
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.		849
TREMELLALES		
Tremellaceae		
<i>Tremella foliacea</i> Pers.	p	850
<i>Tremella fuciformis</i> Berk.	bp	900
<i>Tremella mesenterica</i> Retz.	bp y p	866
<i>Tremella</i> sp.	bp	833

Edier Soto-Medina
Grupo de Biología y Microorganismos
Universidad del Valle, Facultad de Ciencias Naturales
Departamento de Biología
Cali, Colombia
ediersot@gmail.com

Ana Cristina Bolaño Rojas
Grupo de Biología y Microorganismos
Universidad del Valle, Facultad de Ciencias Naturales
Departamento de Biología
Cali, Colombia
crisbol123@gmail.com

Hongos macroscópicos en un bosque de niebla
intervenido, vereda Chicoral, Valle del Cauca, Colombia

Recibido: 5 de marzo de 2013
Aprobado: 20 de diciembre de 2013

Lista de las diatomeas de ambientes continentales de Colombia

Yimmy Montoya-Moreno, Silvia Sala, Amelia Vouilloud, Néstor Aguirre y Yasmin Plata-Díaz

Resumen

Con el objeto de contar con un primer inventario de la flora de diatomeas dulceacuícolas presentes en Colombia, se realizó una revisión bibliográfica y de colecciones en museos, así como de datos originales de los autores para reconocer las especies de diatomeas dulceacuícolas presentes en Colombia. Este listado para el país comprende 681 especies distribuidas en 87 géneros, siendo *Eunotia* (98 sp.), *Navicula* (66 sp.), *Pinnularia* (64 sp.), *Nitzschia* (49 sp.) y *Gomphonema* (47 sp.), los que presentan mayor riqueza de especies. Para cada especie se muestra información sobre la distribución geográfica en Colombia, los autores que la reportaron y/o describieron, tipo de hábitats en que fueron encontradas, si fue analizada con microscopía óptica y/o electrónica y por lo tanto si hay imágenes disponibles.

Palabras clave. Colombia. Diatomeas continentales. Distribución geográfica. Lista de especies.

Abstract

A review of literature, museum collections and original data from different authors was made in order to gather the records of freshwater diatom species in Colombia. A preliminary list for the country includes 681 species distributed in 87 genera. Among them *Eunotia* (98 sp), *Navicula* (66 sp), *Pinnularia* (64 sp), *Nitzschia* (49 sp) and *Gomphonema* (47 sp) are those that have higher species richness; Information about geographical distribution in Colombia, authors that reported and / or described the species, habitat, if they were studied with light or electron microscope and therefore kind of images available, is given.

Key words. Colombia. Continental diatoms. Geographical distribution. Checklist.

Introducción

Las diatomeas según Graham y Wilcox (2000), pertenecen a la división Ochrophyta, cuyo nombre refleja el color ocre (pardo-dorado) de muchas de las algas de este grupo. Round *et al.* (1990) señalaron que el grupo comprendía 285 géneros y entre 10.000 y 12.000 especies. Actualmente, el número estimado de especies varía ente 20.000 hasta 1-2 millones, Van Den Hoek *et al.* (1995) señalaron una cifra estimada de 100.000 especies y Mann (1999) de 200.000. Este intervalo extremadamente amplio se debe por una parte al hecho de que aún hoy se siguen

discutiendo los criterios para definir el concepto de especie en el grupo y por otra, que permanentemente son descubiertas nuevas y diversas formas. Se trata de un grupo de algas muy estudiado desde hace más de un siglo, ampliamente distribuido en ambientes continentales y marinos, en los que forman parte de la flora pasada y actual.

En Colombia las diatomeas han sido usadas como indicadores de las condiciones del pasado (Lozano *et al.* 1999; Vélez *et al.* 2003; 2005a; 2005b), de las

condiciones fisicoquímicas actuales (Díaz-Quirós y Rivera-Rondón, 2004, Montoya-Moreno *et al.* 2008, Ramírez y Plata-Díaz 2008, Castro-Roa 2009), como objeto de estudio taxonómico (Sala *et al.* 1999; 2002a; 2002b; 2008a; 2008b; Sala y Ramírez 2008; Vouilloud *et al.* 2010; 2013; 2014; Montoya-Moreno *et al.* 2011), en estudios de cultivo bajo condiciones de laboratorio (Sánchez *et al.* 2003), y recientemente, algunas especies han sido empleadas como bioindicadoras de la calidad del agua en ríos (Abuhatab-Aragón y Donato-Rondón 2012, Morales-Duarte *et al.* 2010) y se evaluó su capacidad para producir biodeterioro en monumentos arqueológicos (Villalba y Malagon 2011).

Peña-León (2012) empleó esta comunidad para realizar la reconstrucción ambiental de las condiciones en las que habitaron los pescadores de raudales del río Magdalena durante el periodo formativo tardío (3500 a 300 a. C.), en el que los pobladores organizaron la producción de varios cultivos, desarrollaron la pesca y la cría de animales, que junto a la caza y a la recolección, permitieron la subsistencia de amplias poblaciones agrupadas en asentamientos aldeanos.

Desde el año 2000 hasta la actualidad, investigadores colombianos en colaboración con taxónomos de la Universidad Nacional de La Plata (Argentina), han estado trabajando en distintas áreas del país (Amazonia, Antioquia, Santander, Norte de Santander y Córdoba). Los resultados obtenidos demuestran que más de la mitad de los taxones identificados no pueden atribuirse a especies conocidas. Por otra parte, entre los sitios investigados hay una similitud florística inferior al 20%, la cual se incrementa entre la región amazónica y la depresión Momposina. Estos resultados, además de evidenciar la falta de conocimiento sobre el grupo, sugieren la presencia de una biodiversidad alta y de un número bajo de especies cosmopolitas, en especial en las zonas de tierras bajas.

Recientemente Lozano-Duque *et al.* (2011) realizaron la primera lista de registro de especies de diatomeas marinas colombianas, pero en el caso de las de ambientes continentales, hasta el momento no se ha publicado un listado de especies para el país. Si bien se han publicado numerosos trabajos de orden ecológico, desde el punto de vista taxonómico, la cantidad

es muy inferior, en una proporción de 10 a 1. Respecto a las microalgas de agua dulce, Pinilla (2000) publicó un listado de organismos registrados en el país, los cuales pueden ser empleados como bioindicadores de la calidad del agua. El autor presentó tablas con la distribución de organismos pertenecientes al fitoplancton, zooplancton, macroinvertebrados acuáticos, bacterias, macrófitas y peces. Esta aproximación se orientó a identificar organismos acuáticos y las condiciones ambientales que describen su presencia y en el caso de las diatomeas, se orientó especialmente a las reportadas en embalses. Duque y Núñez-Avellaneda (2000) publicaron una lista de chequeo de todos los grupos algales registrados para la Amazonia colombiana a esa fecha. Estos últimos investigadores, realizaron una base de datos con las algas registradas en el país hasta el año 2003 (www.unal.edu.co/un/imani/algascloroph.htm).

En este contexto, el objetivo de este trabajo fue elaborar una lista de las diatomeas registradas en el territorio continental colombiano y brindar información sobre su distribución, tipos de hábito e información geográfica asociada a cada especie.

Material y métodos

Además de los artículos publicados se revisaron trabajos de pregrado y posgrado, tesis doctorales (Donato 2001, 2010, Montoya-Moreno 2011), libros sobre ecología y limnología colombianos, información inédita y manuscritos en prensa. Para la revisión de los nombres se empleó la literatura más especializada (Krammer (1997a,b, 2000, 2002), Lange-Bertalot 1993, Lange-Bertalot y Moser (1994), Lange-Bertalot *et al.* (1996), Metzeltin y Lange-Bertalot 1998, 2007; Metzeltin *et al.* 2005; Rumrich *et al.* 2000), y las bases de datos www.itis.com y www.algaebase.com.

Actualmente no existe en Colombia ninguna colección especializada en diatomeas. Respecto al material depositado en colecciones, el 37% de las especies registradas se encuentran depositadas en el Museo de Ciencias Naturales de La Plata (Argentina), a partir de estadías realizadas por varios investigadores colombianos.

Resultados y discusión

En Colombia, a partir de trabajos publicados desde 1914 hasta el 2012, fueron registradas 681 especies que incluyen tanto diatomeas fósiles como actuales (Anexo 1), a partir de trabajos publicados desde 1914 hasta el 2012, en los que se ha considerado sólo los taxones ubicados a nivel infragenérico, excepto en el caso de organismos que se han reportado a nivel de género y se tiene poca información sobre su distribución en Colombia. Si bien se encontró un trabajo que data de 1914, el resto de investigaciones se ubican en el período 1980-2012. En el anexo 1 también se presenta la información sobre la distribución de las especies encontradas ya que al parecer, son varias las especies endémicas que se han descrito.

La mayor riqueza de especies por género (Anexo 2) se encontró representada en los géneros *Eunotia* (98 sp.), *Navicula* (66 sp.), *Pinnularia* (64 sp.), *Nitzschia* (49 sp.) y *Gomphonema* (47 sp.). Respecto a las especies nuevas descritas en Colombia, estas sólo alcanzan el 5,7% del listado recopilado, entre las que predominan *Brachysira* (7 sp.), *Frustulia* (5 sp.), *Pinnularia* (4 sp.), *Encyonema* (3 sp.) y *Eunotia* (3 sp.).

El trabajo está organizado como un listado de nombres en orden alfabético a nivel de género y de especie, en el que la primera combinación representa el nombre actualmente válido del taxón y con sinónimos (=) si se presentan en las fuentes consultadas. Con el fin de facilitar la consulta, se han ingresado como subtítulos de primer orden los nombres genéricos, siguiendo a Fourtanier y Kociolek (1999) en cuanto a su ortografía y autoría, presentados en orden alfabético. Adicionalmente, se incluyeron los sitios en los que se registró la especie, el tipo de hábito, la existencia de fotografías del mismo y las referencias del trabajo consultado. Los nombres de los autores de los taxones se escribieron completos, independientemente de las abreviaturas utilizadas en los trabajos analizados. En negrita se presentan los taxa descritos en Colombia por primera vez para la ciencia.

El listado taxonómico de las diatomeas continentales de Colombia incluyó lo siguiente: Abreviaturas: Referencia: [1] Castro-Roa 2009; [2] Díaz-Olarte y

Duque 2009; [3] Donato 2001; [4] Duque y Nuñez-Avellaneda 2000; [5] Pedraza-Garzón y Donato-Rondón 2011; [6] Krammer 1997a; [7] Krammer 1997b; [8] Lange-Bertalot 1993; [9] Lange-Bertalot et al. 1996; [10] Lozano et al. 1999; [11] Metzeltin y Lange-Bertalot 1998; [12] Metzeltin y Lange-Bertalot 2007; [13] Montoya-Moreno et al. 2008; [14] Montoya-Moreno y Aguirre 2009a; [15] Montoya-Moreno y Aguirre 2009b; [16] Montoya-Moreno et al. 2011; [17] Ramírez y Plata-Díaz 2008; [18] Rumrich et al. 2000; [19] Sala et al. 1999; [20] Sala et al. 2002a; [21] Sala et al. 2002b; [22] Sala et al. 2008b; [23] Sala et al. 2010; [24] Sala et al. 2008a; [25] Sala y Ramírez 2008; [26] Vouilloud et al. 2010; [27] West 1914; [28] Zapata y Donato 2005; [29] Ramírez 2000; [30] Rondón 1991; [31] Díaz-Quirós y Rivera-Rondón 2004; [32] Duque y Donato 1988; [33] Donato et al. 1996; [34] Canosa y Pinilla 2001; [35] Canosa y Pinilla 2007; [36] Sánchez et al. 2003; [37] Zapata y Donato 2008; [38] Krammer 2002; [39] Vouilloud et al. 2013; [40] Montoya-Moreno 2011; [41] Plata-Díaz et al. (inédito); [42] Vélez et al. 2001; [43] Martínez y Donato 2003; [44] Vélez et al. 2005; [45] Vélez et al. 2003; [46] Núñez-Avellaneda 2008; [47] Vélez y Hooghiemstra 2005; [48] Lange-Bertalot y Moser 1994; [49] Morales-Velasco y Peña 2009; [50] Vouilloud et al. 2014; [51] Morales-Duarte et al. 2010; [52] Abuhatab-Aragón y Donato-Rondón 2012; [53] Mejía-Rodríguez 2011; [54] Donato-Rondón 1987; [55] Pinilla 2000; [56] Duque y Donato 1992; [57] Donato et al. 1987; [58] Pino 1995; [59] Ramírez, 1992; [60] Donato 1987; [61] Donato 1991; [62] Sierra et al. 2012; [63] Villalba y Malagón 2011; [64] Salcedo-Rodríguez 2008; [65] Alba-M. et al. 2011; [66] Andramunio et al. 2012; [67] Abuhatab-Aragón 2012; [68] Peña-León 2011; [69] Rivera-Rondón et al. 2010; [70] Naranjo-Merchán et al. 2007; [71] Montoya-Moreno et al. 2012a; [72] Montoya-Moreno et al. 2012b; [73] Sierra 2007. Hábitat: (fito) fitoplancton, (epif) epifítico, (perif) perifítico, (epil) epilítico, (metaf) metafiton, (fósil) fósil, bent (bentónica), (tico) ticoplanctónico, (cont. estomacal) contenido estomacal de peces, (turb) turbera, (mon) monumentos. Observaciones (Obs): (O) microscopía óptica, (MEB) microscopía electrónica de barrido, (MET) microscopía electrónica de transmisión y (D) dibujo.

La figura 1 representa los sitios del país en los que se ha registrado la presencia de las diatomeas y que fueron tenidos en cuenta en la presente investigación. La distribución es desigual, revela la ausencia de información de una gran extensión del territorio nacional y la escasa información disponible.

Si bien hay un gran número de trabajos relacionados con las diatomeas, el número dedicado a la taxonomía es bajo. Ramírez (2012) con motivo del

IX Seminario Colombiano de Limnología planteó que resulta paradójico que aproximadamente el 50% de los resúmenes de aquel simposio fueran sobre fitoplancton, perifiton y macroinvertebrados, en su mayoría sobre “dinámica”, “calidad del agua”, “bioindicación”, “estructura de comunidades” y de temas relacionados que requieren de una correcta identificación. A partir de esta observación surge la duda acerca de la exactitud de los resultados ya que el incremento de trabajos “aplicados” contrasta



Figura 1. Distribución de localidades en las que hay investigaciones sobre la composición de la flora diatomológica.

con los incipientes estudios taxonómicos, no sólo de parte de los investigadores actuales, sino desde los albores mismos de la ficología en el país. Finalmente, la invitación a los investigadores es a tomar la identificación correcta de las diatomeas como una prioridad, la cual se debe afrontar al emplear no solo la literatura especializada, sino con la ayuda del MEB, el MET, y por lo menos la inclusión de fotografías en los *papers*, las cuales permitan confrontar la “identificación” realizada.

Agradecimientos

Al grupo de Gestión y Modelación Gaia de la Universidad de Antioquia por la financiación de una pasantía en la Universidad Nacional y Museo de La Plata (Argentina) del primer autor.

Literatura citada

- Abuhatab-Aragón, Y. 2012. Actividad metabólica diaria del biofilm en el sector medio de un río de alta montaña (río Tota, Boyacá - Colombia). Trabajo de investigación de maestría, Universidad Nacional de Colombia. 109 pp.
- Abuhatab-Aragón, Y. y J. Ch. Donato-Rondón. 2012. *Cocconeis placentula* y *Achnanthydium minutissimum* especies indicadoras de arroyos oligotróficos andinos. *Caldasia* 34 (1): 205-212.
- Alba-M, A., D. M. Jiménez, W. López y S. Duque. 2011. Revisión de los estudios de las algas planctónicas de la laguna de Fúquene (Boyacá, Colombia). *Iheringia* 66 (1): 147- 156.
- Andramunio, C., P. Caravalló, S. Duque, C. Solari y L. Rodríguez. 2012. Sucesión de la comunidad perifítica en el sistema de lagos de Yahuaraca, Amazonas colombiano. Pp. 119-120. *En: Libro de resúmenes, IX Seminario Colombiano de Limnología, Medellín.*
- Canosa, A. y G. Pinilla. 2001. Total bacterial populations in three lentic water bodies of the Colombian Andes using the epifluorescence technique. *Lakes Reserve Research Management* 6: 169-174.
- Canosa A. y G. Pinilla. 2007. Relaciones entre las abundancias del bacterioplancton y del fitoplancton en tres ecosistemas lénticos de los Andes colombianos. *Revista de Biología Tropical* 55 (1): 135-146.
- Castro-Roa, D. 2009. Desarrollo de un índice de diatomeas perifíticas para evaluar el estado de los humedales de Bogotá. Trabajo de investigación de Maestría, Universidad Nacional de Colombia. 104 pp.
- Díaz-Olarte, J. y S. Duque. 2009. Ensamblajes algales en un microecosistema natural de la planta carnívora tropical *Utricularia foliosa* L. *Caldasia* 31 (2): 319-337.
- Díaz-Quirós, C. y C. A. Rivera-Rondón. 2004. Diatomeas de pequeños ríos andinos y su utilización como indicadores de condiciones ambientales. *Caldasia* 26 (2): 381-394.
- Donato-Rondon, J. 1987. Análisis limnológico y concentración de biocidas en peces de los ríos Ariari, Guayuriba, Humea y Meta. *Revista de la Facultad de Ciencias, Universidad Javeriana* 1 (2): 29-52.
- Donato-Rondon, J., S. Duque y E. Mora-Osejo. 1987. Estructura y dinámica del fitoplancton de la Laguna de Fúquene (Cundinamarca, Colombia). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas y Naturales* 16 (62): 113-144.
- Donato-Rondon, J. 1991. Los sistemas acuáticos de Colombia: Síntesis y Revisión. *Cuadernos Divulgativos* N° 4. U. Javeriana 4:1-8.
- Donato-Rondon, J., L. E. González y C. Rodríguez. 1996. Ecología de dos sistemas acuáticos de páramo. *Academia Colombiana de Ciencias Naturales Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras. No. 9.* 164 pp.
- Donato, J.Ch. 2001. Fitoplancton de los lagos andinos del Norte de Suramérica (Colombia): composición y factores de distribución. *Academias Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras N° 19.* Bogotá. 231 pp.
- Donato, J.Ch. 2010. Phytoplankton of Andean Lakes in Northern South America (Colombia). *Diatom Monographs* 11. ARG Ganter Verlag K.G. Alemania. 188 pp.
- Duque, S. y J. Donato-R. 1987. Estudio del fitoplancton durante las primeras etapas de llenado del embalse de la central hidroeléctrica de Betania, Huila-Colombia. *Revista de la Facultad de Ciencias, Universidad Javeriana* 1 (2): 29-52.
- Duque, S. y J. Donato-R. 1992. Biología y ecología del fitoplancton de las aguas dulces en Colombia. *Universidad Javeriana, Cuadernos Divulgativos* 35: 1-21.
- Duque, S. y M. Núñez-Avellaneda 2000. Microalgas Acuáticas de la Amazonía Colombiana. *Biota Colombiana* 1 (2): 208-216.
- Fourtanier, E. Y J. P. Kociolek. 1999. Catalogue of the diatom genera. *Diatom Research* 15: 1-235.
- Graham, L. E. y L.W. Wilcox. 2000. *Algae*. Prentice Hall: Upper Saddle River, N. J. 640 pp.
- Krammer, K. 1997a. Die cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten taxa. Teil 1. Allgemeines und *Encyonema* Part. *Bibliotheca Diatomologica. Band 36.* J. Cramer, Berlin-Stuttgart, Germany. 138 pp.
- Krammer, K. 1997b. Die cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten taxa. Teil 2. *Encyonema* Part., *Encyonopsis* and *Cymbellopsis*.

- Bibliotheca Diatomologica Band 37. J. Cramer, Berlin-Stuttgart, Germany. 142 pp.
- Krammer, K. 2000. Diatoms of Europe: The genus *Pinnularia*, vol 1. Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats Edited by H. Lange-Bertalot. ARG Ganther Verlag. Germany. 703 pp.
- Krammer, K. 2002. Diatoms of Europe: *Cymbella*, vol 3. Edited by H. Lange-Bertalot. ARG Ganther Verlag. Germany. 584 pp.
- Lange-Bertalot, H. 1993. 85 new taxa and much more the 100 taxonomic clarifications supplementary to Süßwasserflora von Mitteleuropa. Vol. 2/1-4. Bibliotheca Diatomologica. Band 27. J. Cramer, Berlin- Stuttgart, Germany. 434 pp.
- Lange-Bertalot, H. y G. Moser. 1994. Brachysira - Monographie der Gattung. Pp. 1-212. En: Bibliotheca diatomologica. Band 29. Verlag J. Cramer, Berlin-Stuttgart, Germany.
- Lange-Bertalot, H., K. Külbs, T. Lauser, M. Nörpel-Schempp y M. Willman. 1996. Diatom taxa introduced by George Krasske Documentation and Revision. Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs. Volume 3. Koeltz Scientific Books, Königstein, Germany. 358 pp.
- Lozano, C. G., L. N. Parra, R. S. Moro y J. J. Ramírez. 1999. Inferencias paleolimnológicas del Holoceno con base en diatomeas en la laguna Puente Largo, páramo de Frontino, Antioquia. Pp. 57-116. En: M. T. Flórez y C. G. Lozano (Eds.). Silicofósiles alto andinos. Colciencias, Universidad Nacional de Medellín, Comité de Investigaciones Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Lozano-Duque, Y., L. A. Vidal y G. Navas. 2011. Listado de diatomeas (Bacillariophyta) registradas para el Mar Caribe colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras-Invermar* 39 (1): 83-116.
- Martínez, L. F. y J. Donato. 2003. Efectos del caudal sobre la colonización de algas en un río de alta montaña tropical (Boyacá, Colombia). *Caldasia* 25 (2): 337-354.
- Mann, D. G. 1999. The species concept in diatoms. *Phycologia*, 38 (6): 437-495.
- Mejía-Rodríguez, D. 2011. Diatomeas perifíticas y algunas características limnológicas de un humedal urbano en la sabana de Bogotá. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia. 126 pp.
- Metzeltin, D. y H. Lange-Bertalot. 1998. Tropical diatoms of South America I. Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs. Vol. V. Koeltz Scientific Books, Königstein, Germany. 695 pp.
- Metzeltin, D. y H. Lange-Bertalot. 2007. Tropical diatoms of the South America II. Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs. Volume XVIII. Königstein, Germany. 877 pp.
- Metzeltin, D., H. Lange-Bertalot y F. García-Rodríguez. 2005. Diatoms of Uruguay. Iconographia Diatomologica 15: A.R.G. Gantner Verlag K.G. Koenigstein. Germany. 695 pp.
- Montoya-Moreno, Y., J. J. Ramírez y R. Seggecin Moro 2008. Diatomeas perifíticas de la zona de ritral del río Medellín, Antioquia (Colombia). *Revista Actualidades Biológicas* 30 (89): 181-189.
- Montoya-Moreno, Y. y N. Aguirre. 2009a. Dinámica del perifiton asociado con macrófitas en la Ciénaga de Escobillitas y su relación con el pulso de inundación. *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó* 28 (2): 196-202.
- Montoya-Moreno, Y. y N. Aguirre. 2009b. Asociación de algas perifíticas en raíces de macrófitas en una ciénaga tropical Colombiana. *Hidrobiológica* 18 (3): 189-198.
- Montoya-Moreno, Y., S. Sala, A. A. Vouilloud y N. Aguirre. 2011. *Capartogramma crucicula* (Grunow ex Cleve) Ross, un nuevo registro del género para Colombia. *Universitas Scientiarum* 16 (1): 70-76.
- Montoya-Moreno, Y. 2011. Efecto del pulso de inundación en la dinámica algal epifítica en un sistema de lagos de planicie de inundación tropicales (Ciénaga de Ayapel-Colombia). Tesis de doctorado en Ingeniería. Universidad de Antioquia. 600 pp.
- Montoya-Moreno, Y., S. Sala, A. A. Vouilloud y N. Aguirre. 2012a. Diatomeas (Bacillariophyta) perifíticas del complejo cenagoso de Ayapel, Colombia I. *Caldasia* 34 (2): 457-474.
- Montoya-Moreno, Y., S. Sala, A. A. Vouilloud y N. Aguirre. 2012b. Eunotiaceae (Eunotiales, Bacillariophyta) in a tropical flood plain from Colombia.
- Morales-Velasco, S. y E. J. Peña. 2009. Perifiton de tres lagos de la Meseta de Popayán, Colombia y su uso como indicadores de estado trófico. *Revista de Ciencias, Universidad del Valle* 12: 89-108.
- Morales-Duarte, S., J. Donato-Rondón y M. I. Castro-Rebolledo. 2010. Respuesta de *Navicula rhynchocephala* (Bacillariophyceae) al incremento de nutrientes en un arroyo andino (Colombia). *Acta Biológica Colombiana* 15 (2): 73-78.
- Naranjo-Merchán, W., S. Gaviria-Melo y S. Manosalva-Sánchez. 2007. Mineralogía y geoquímica de diatomitas (Boyacá, Colombia). *Geología Colombiana* 32 (1): 77-88.
- Núñez-Avellaneda, M. 2008. Microalgas acuáticas: La otra escala de la biodiversidad en la Amazonia Colombiana. Bogotá. Instituto Amazónico de Investigación Científica. 222 pp.
- Plata-Díaz, Y, J. Ch. Donato, R. A. Gavilán. Diatomeas epifíticas en relación con gradientes de contaminación en ríos del NE de Colombia: un enfoque regional. Trabajo inédito
- Pedraza-Garzón E. y J. Donato-Rondón. 2011. Diversidad y distribución de diatomeas en un arroyo de montaña de los Andes colombianos. *Caldasia* 33 (1): 177-191.

- Peña-León, G.A. 2011. Pescadores de los raudales del río Magdalena durante el periodo formativo tardío. *Caldasia* 33 (2): 295-314.
- Pinilla, G. 2000. Indicadores biológicos en ecosistemas acuáticos continentales de Colombia: Compilación bibliográfica. Centro de investigaciones científicas, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá. 67 pp.
- Pino, J. C. 1995. El fitoplancton y el estado trófico de los embalses de Chuza, Neusa y Tominé (Cundinamarca, Colombia). Trabajo de pregrado en Biología Marina, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá. 89 pp.
- Ramírez, J. J. 1992. Contribución al conocimiento ecológico y taxonómico del fitoplancton de algunos cuerpos de agua importantes para el sector eléctrico colombiano. Universidad de Antioquia, Fondo FEN, ISA. Medellín. 77 pp.
- Ramírez, J. J. 2000. Fitoplancton de agua dulce: aspectos ecológicos, taxonómicos y sanitarios. Universidad de Antioquia, Colombia. 207 pp.
- Ramírez, J. J. 2012. Presentación. Pp :12-15. *En*: Libro de resúmenes, IX Seminario Colombiano de Limnología, Medellín.
- Ramírez, A. M. y Y. Plata-Díaz. 2008. Diatomeas perifíticas en diferentes tramos de dos sistemas lóticos de alta montaña (Páramo de Santurbán, Norte de Santander, Colombia) y su relación con las variables ambientales. *Acta Biológica Colombiana* 13 (1): 199-216.
- Rivera-Rondón, C., A. Zapata, D. Pérez, Y. Morales, H. Ovalle y J. Álvarez. 2010. Caracterización limnológica de humedales de la planicie de inundación del río Orinoco (Orinoquía, Colombia). *Acta Biológica Colombiana* 15 (1): 145-166.
- Rondón, E. 1991. Estimación de la productividad primaria fitoplanctónica en las ciénagas del Complejo Pajarales, Caribe colombiano. Tesis de pregrado. Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. 80 pp.
- Round, F. E., R. M. Crawford y D. G. Mann. 1990. The diatoms, biology and morphology of the genera. Cambridge University Press, Cambridge. 747 pp.
- Rumrich, U., H. Lange-Bertalot H. y M. Rumrich. 2000. Diatomeen der Anden von Venezuela bis Patagonien / Feuerland Und zwei weitere Beiträge. *Iconographia Diatomologica*. Volume IX. Königstein, Germany. 695 pp.
- Sala, S., S. R. Duque, M. Núñez-Avellaneda M. y A.A. Lamaro. 1999. Nuevos registros de diatomeas (Bacillariophyceae) de la Amazonia Colombiana. *Caldasia* 21 (1): 26-37.
- Sala, S., S. R. Duque, M. Núñez-Avellaneda y A.A. Lamaro. 2002a. Diatoms from the Colombian Amazonia. *Cryptogamie Algologie* 23: 75-99.
- Sala, S., S. R. Duque, M. Núñez-Avellaneda y A. A. Lamaro. 2002b. Diatoms from the Colombian Amazon: some species of the genus *Eunotia* (Bacillariophyceae). *Acta Amazónica* 32 (4): 589-603.
- Sala, S., M. Núñez-Avellaneda y A. A. Vouilloud. 2008a. Ultrastructure of the frustule of *Urosolenia* species from the colombian and peruvian amazon: *U. delicatissima* spec. nov., *U. amazonica* spec. nov. and *U. braunii* (Hustedt) Rott y Kling. *Diatom Research* 23(1): 159-169.
- Sala, S., J. J. Ramírez y Y. Plata Díaz. 2008b. Diatoms from lentic and lotic systems in Antioquia, Chocó and Santander Departments in Colombia. *Revista de Biología Tropical* 56: 1159-1178.
- Sala, S. y J. J. Ramírez. 2008. *Cyclotella katiana* sp. nov. From La Reina swamp, Parque Nacional Natural Los Katíos, Colombia. *Diatom Research* 23 (1): 147-157.
- Sala, S., J. J. Ramírez, M. Núñez-Avellaneda, Y. Plata-Díaz, Y. Montoya; S. R. Duque y A. A. Vouilloud. 2010. Diatom flora of Colombia: an approach to the importance of latitudinal gradients in geographic distribution in neotropical areas. 21st International Diatom Symposium. Minnesota, USA.
- Salcedo-Rodríguez, H. 2008. Caracterización de las comunidades fitoplanctónicas de los esteros Tres Moriches y El Bocachico, Maní - Casanare, Colombia. Trabajo de investigación de pregrado en Biología, Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano (Unitrópico), Yopal, Casanare. 50 pp.
- Sánchez, G., E. Morales, G. Guillot y L. A. Vidal. 2003. Respuesta de la diatomea *Actinocyclus normanii* Hustedt, a las variaciones en la densidad celular inicial, concentración de salinidad, silicato y fosfato en condiciones de laboratorio. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar)* 32 (1): 169-181.
- Sierra-Arango, O. 2007. Variación espacio-temporal de la familia Bacillariophyta (diatomeas) en el humedal de Jaboque, Engativá, Cundinamarca, Colombia. Trabajo de investigación de maestría. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.
- Sierra-Arango, O., P. Alves de Souza y C. Velásquez-Ruiz. 2012. Fragmentación y disolución de las diatomeas holocénicas del Páramo de Frontino (Antioquia, Colombia) y su significado paleoambiental. Pp. 91-92. *En*: Libro de resúmenes, IX Seminario Colombiano de Limnología, Medellín.
- Van Den Hoek, C. V., Mann, D. G., Jahns, H. M. 1995. *Algae: An Introduction to Phycology*. Cambridge: Cambridge University. 627 pp.
- Vélez, M.I., M. Wille, H. Hooghiemstra, S. Metcalfe, J. J. Vandenberghe y K. Van Der Borg. 2001. Late Holocene environmental history of southern Chocó region, Pacific Colombia; sediment, diatom and pollen analysis of core El Caimito. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 173: 197-214.

Vélez, M. I., H. Hooghiemstra, S. Metcalfe, I. Martínez y H. Mommersteeg. 2003. Pollen and diatom based environmental history since the last glacial maximum from the Andean core Fúquene-7. *Journal Quaternary Science* 18: 17-30.

Vélez, M. I., J. C. Berrío, H. Hooghiemstra, S. Metcalfe y R. Marchant. 2005. Palaeoenvironmental changes during the last ca. 8590 calibrated yr (7800 radiocarbon yr) in the dry forest ecosystem of the Patía Valley, Southern Colombian Andes: a multiproxy approach. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 216: 279-302.

Vélez, M. I. y H. Hooghiemstra. 2005. Fossil and modern diatom assemblages from the savanna lake El Piñal, Colombia: an environmental reconstruction. *Diatom Research* 20 (2): 387-407.

Villalba L. S. y A. Malagón. 2011. Biodeterioro de la fuente de Lavapatas, parque arqueológico de San Agustín-Huila, Colombia. *Ge-conservación* 2: 6 5-80.

Vouilloud, A. A., S. Sala, M. Núñez-Avellaneda y S. R. Duque. 2010. Diatoms from the Colombian and Peruvian Amazon: the Genera *Encyonema*, *Encyonopsis* and *Gomphonema* (Cymbellales: Bacillariophyceae). *Revista de Biología Tropical* 58 (1): 45-62.

Vouilloud, A. A., S. Sala, M. Núñez-Avellaneda, Y. Montoya-Moreno y S. Duque. 2013. Diatoms from the Colombian lowland waters: The genus *Brachysira* (Naviculales, Bacillariophyceae). Publicado *on line*. DOI: 10.1080/0269249X.2013.866909.

Vouilloud, A. A., S. Sala, Y. Montoya-Moreno, M. Núñez-Avellaneda y S. Duque. 2014. Diatomeas de tierras bajas de Colombia II: *Caloneis* y *Pinnularia* (Pinnulariaceae, Bacillariophyceae).

West, B. S. 1914. A contribution to our knowledge of freshwater algae of Colombia. Pp: 1013-1051. En: Furhmann y Mayor (Eds.). *Vogage d' exploration scientifique in Colombie*.

Zapata, A. M. y J. Donato. 2005. Cambios diarios de las algas perifíticas y su relación con la velocidad de corriente en un río tropical de montaña (río Tota - Colombia) *Limnetica* 24 (1-2): 327-338.

Zapata, A. M. y J. Donato. 2008. Regulación hidrológica de la biomasa algal béntica. Pp:103-126. En: Donato-Rondón (Ed.). *Ecología de un río de Montaña de los Andes colombianos (Río Tota, Boyacá)*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.

Zapata, A. M. y J. Donato. 2008. Regulación hidrológica de la biomasa algal béntica. Pp:103-126. En: Donato-Rondón (Ed.). *Ecología de un río de Montaña de los Andes colombianos (Río Tota, Boyacá)*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.

Anexo 1. Sinopsis de los géneros de diatomeas indicando el número de especies registradas y las descritas en Colombia. Simbología: **Col.** Diatomeas registradas sólo en Colombia. **Col (%)**. Porcentaje de Diatomeas registradas sólo en Colombia.

Género	Cosmopolitas	Col	Total género	Cosmopolitas %	Col %
<i>Achantoceras</i> Honigmann	1		1	100	
<i>Achnanthes</i> Bory	8		8	100	
<i>Achnantheidium</i> Kützing	6		6	100	
<i>Actinella</i> Lewis	8		8	100	
<i>Actinocyclus</i> Ehrenberg	1		1	100	
<i>Adlafia</i> G. Moser, Lange-Bertalot & Metzeltin	3		3	100	
<i>Amphipecta</i> Kützing	1		1	100	
<i>Amphora</i> Ehrenberg	2		2	100	
<i>Anomoeoneis</i> Pfitzer	1		1	100	
<i>Asterionella</i> Hassall	2		2	100	
<i>Aulacoseira</i> Thwaites	15		15	100	
<i>Brachysira</i> Kützing	12	6	18	67	33
<i>Brebissonia</i> Grunow	1		1	100	

Cont. **Anexo 1.** Sinopsis de los géneros de diatomeas indicando el número de especies registradas y las descritas en Colombia. Simbología: **Col.** Diatomeas registradas sólo en Colombia. **Col (%)**. Porcentaje de Diatomeas registradas sólo en Colombia.

Género	Cosmopolitas	Col	Total género	Cosmopolitas %	Col %
<i>Caloneis</i> Cleve	6		6	100	
<i>Capartogramma</i> Kufferath	1		1	100	
<i>Cavinula</i> D. G. Mann & A. J. Stickle	2		2	100	
<i>Ceratoneis</i> Grunow	1		1	100	
<i>Chamaepinnularia</i> Lange-Bertalot & Krammer	1		1	100	
<i>Cocconeis</i> Ehrenberg	2		2	100	
<i>Cocconema</i> Ehrenberg	1		1	100	
<i>Conticribr</i> K. Stachura-Suchoples & D. M. Williams	1		1	100	
<i>Coscinodiscus</i> Ehrenberg	2		2	100	
<i>Craticula</i> Grunow	9		9	100	
<i>Cyclostephanos</i> Round ex Theriot, Hakansson, Kociolek, Round & Stoermer	1		1	100	
<i>Cyclotella</i> Kützing	4	1	5	80	20
<i>Cymbella</i> Agardh	13	2	15	87	13
<i>Cymbopleura</i> (Krammer) Krammer	4		4	100	
<i>Denticula</i> Kützing	2		2	100	
<i>Diadesmis</i> Kützing	4		4	100	
<i>Diatoma</i> Bory	3		3	100	
<i>Diploneis</i> Ehrenberg	5		5	100	
<i>Discostella</i> Houk & Klee	5		5	100	
<i>Encyonema</i> Kützing	24	3	27	89	11
<i>Encyonopsis</i> Krammer	8		8	100	
<i>Eolimna</i> Lange-Bertalot & W.Schiller	1		1	100	
<i>Epithemia</i> Brébisson	5		5	100	
<i>Eunotia</i> Ehrenberg	95	3	98	97	3
<i>Fragilaria</i> Lyngbye	13		13	100	
<i>Fragilariforma</i> D. M. Williams & Round	1		1	100	
<i>Frustulia</i> Rabenhorst	11	5	16	69	31
<i>Geissleria</i> Lange-Bertalot & Metzeltin	2		2	100	
<i>Gomphonema</i> Ehrenberg	46	1	47	98	2
<i>Gomphosphenia</i> Lange-Bertalot	1		1	100	
<i>Grunowia</i> Rabenhorst	1		1	100	
<i>Gyrosigma</i> Hassall	2		2	100	
<i>Halamphora</i> (Cleve) Levkov	2		2	100	
<i>Hannaea</i> Patrick	1		1	100	
<i>Hantzschia</i> Grunow	4		4	100	

Cont. **Anexo 1.** Sinopsis de los géneros de diatomeas indicando el número de especies registradas y las descritas en Colombia. Simbología: **Col.** Diatomeas registradas sólo en Colombia. **Col (%)**. Porcentaje de Diatomeas registradas sólo en Colombia.

Género	Cosmopolitas	Col	Total género	Cosmopolitas %	Col %
<i>Hippodonta</i> Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski	3		3	100	
<i>Karayevia</i> Round & Bukhtiyarova	2		2	100	
<i>Kobayasiella</i> Lange-Bertalot	5		5	100	
<i>Krasskella</i> R.Ross & P.A. Sims	0	1	1	0	100
<i>Lemnicola</i> Round & Basson	1		1	100	
<i>Luticola</i> D. G. Mann	7	1	8	88	13
<i>Mayamaea</i> Lange-Bertalot	1		1	100	
<i>Melosira</i> Agardh	3		3	100	
<i>Meridion</i> Agardh	1		1	100	
<i>Navicula</i> Bory	65	1	66	98	2
<i>Naviculadicta</i> Lange-Bertalot	4		4	100	
<i>Neidium</i> Pfitzer	10	1	11	91	9
<i>Nitzschia</i> Hassall	49		49	100	
<i>Nupela</i> Vyvermann & Compère	3		3	100	
<i>Odontella</i> Agardh	1		1	100	
<i>Orthoseira</i> Thwaites	1		1	100	
<i>Pinnularia</i> Ehrenberg	60	4	64	94	6
<i>Placoneis</i> Mereschkowsky	4		4	100	
<i>Planothidium</i> Round & Bukhtiyarova	1		1	100	
<i>Pleurosigma</i> W. Smith	1		1	100	
<i>Pleurosira</i> (Meneghini) Trevisan	1		1	100	
<i>Psammothidium</i> Round & Bukhtiyarova	3		3	100	
<i>Pseudostaurosira</i> D.M. Williams & Round	2		2	100	
<i>Reimeria</i> Kociolek & Stoermer	1		1	100	
<i>Rhoicosphenia</i> Grunow	3		3	100	
<i>Rhopalodia</i> O. Müller	4		4	100	
<i>Rossithidium</i> Round & Bukhtiyarova	1		1	100	
<i>Sellaphora</i> Mereschkowsky	8	1	9	89	11
<i>Stauroneis</i> Ehrenberg	8	1	9	89	11
<i>Staurosira</i> Ehrenberg	2		2	100	
<i>Staurosirella</i> D.M. Williams & Round	2		2	100	
<i>Stenopterobia</i> Brébisson	4		4	100	
<i>Surirella</i> Turpin	18	1	19	95	5
<i>Synedra</i> Ehrenberg	8		8	100	
<i>Tabellaria</i> Ehrenberg	3		3	100	

Cont. **Anexo 1.** Sinopsis de los géneros de diatomeas indicando el número de especies registradas y las descritas en Colombia. Simbología: **Col.** Diatomeas registradas sólo en Colombia. **Col (%)**. Porcentaje de Diatomeas registradas sólo en Colombia.

Género	Cosmopolitas	Col	Total género	Cosmopolitas %	Col %
<i>Tryblionella</i> W. Smith	3		3	100	
<i>Ulnaria</i> (Kützing) Compère	6		6	100	
<i>Urosolenia</i> Round & Crawford	1	2	3	33	67
<i>Vanheurckia</i> Brébisson	1		1	100	
Total 87 géneros	647	34	681	94,3%	5,7%

Anexo 2. Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Achantoceras</i> Honigmann				
<i>Achantoceras</i> sp.	Lago Yahuaraca (Amazonas), lago Las Margaritas (Meta).	[42],[46]	fito, bent, perif	MEB, MO
<i>Achnanthes</i> Bory				
<i>Achnanthes altaica</i> (Poretzky) Cleve-Euler	Lago Tota (Boyacá), lago Santiago (Cauca)	[3]	fito	
<i>Achnanthes catenata</i> Bily & Marvan	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	epif	MO
<i>Achnanthes grischuna</i> Wuthrich	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	epif	MO
<i>Achnanthes helvetica</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	Lago Santiago (Cauca).	[3]	fito	
<i>Achnanthes inflatum</i> (Kützing) Grunow	Lago Tarapoto (Amazonas), río Medellín (Antioquia), lago Resaca (Amazonas), laguna No. 23 de Ubaque (Cundinamarca).	[4],[13],[27],[19],[40]	fito, perif	MEB
<i>Achnanthes rossii</i> Hustedt	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	epif	MO
<i>Achnanthes rupestoides</i> Hohn	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Achnanthes suchlandtii</i> Hustedt	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	epif	MO
<i>Achnanthidium</i> Kützing				
<i>Achnanthidium biasolettianum</i> (Grunow) Round & Bukhtiyarova (<i>Achnanthes biasolettiana</i> Grunow)	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Achnanthidium coarctatum</i> Brébisson ex W.Smith (<i>Achnanthes coarctata</i> (Brébisson) Grunow)	Humedal Jaboque, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[53],[73]	perif, epif	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Achanthidium exiguum</i> Grunow Czarnecki (<i>Achnanthes exigua</i> Grunow)	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), río Frío, río de Oro, río Lebrija (Santander), lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta), planos inundables del río Patía (Nariño), humedal Jaboque (Cundinamarca)	[40],[41], [42],[44], [47],[53], [71]	perif, epil, fósil, fito	MO, MEB
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	El Carmen de Viboral, laguna Puente Largo, río Medellín (Antioquia), río Lebrija, páramo de Santurbán (Norte de Santander), ciénaga de Paticos (Córdoba), lago Cumbal (Nariño), lago Cusiyaco, lago Santiago, lago Rebolledo, lago Presentación, lago San Rafael (Cauca), lago Largo, lago Buitrago, laguna Chingaza, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, laguna de Fúquene (Cundinamarca), lago Tota, río Tota (Boyacá), lago El Silencio (Risaralda), lago Las Margaritas (Meta), quebrada El Salado, río Vetás (Santander).	[1],[3], [10], [13],[14], [15],[17], [19], [22], [40],[41], [42],[45], [52]	perif, epil, fósil, epil	MEB, MO
<i>Achnantheidium saprophila</i> (H.Kobayashi & Mayama) Round & Bukhtiyarova	Quebrada El Salado, río Vetás (Santander).	[41]	epil	MEB
<i>Actinella</i> Lewis <i>Actinella astriata</i> Metzeltin & Lange Bertalot	Páramo de Frontino (Antioquia).	[62]	fósil	MO
<i>Actinella brasiliensis</i> Grunow in Van Heurck	Lago Tarapoto, (Amazonas), lago Taraira I (Vaupés), lago San Rafael (Cauca), lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta).	[3],[20], [42],[46], [47]	fito, perif, epil, bent	MEB, MO
<i>Actinella guianensis</i> Grunow in Van Heurck	Quebrada Amauri, lago Tarapoto (Amazonas), lago Taraira I (Vaupés), lago Las Margaritas, lago El Piñal (Meta), lago El Caimito (Cauca).	[20],[40], [42],[43], [46],[47]	fito, perif, epil, fósil	MEB, MO
<i>Actinella</i> aff. Lange-Bertalot sp.1	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MEB, MO
<i>Actinella mirabilis</i> (Eulenstein ex Grunow) Grunow	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Actinella pararobusta</i> Metzeltin & Lange Bertalot	Lago Las Margaritas (Meta).	[42]	epif	MO
<i>Actinella punctata</i> Lewis	Laguna Puente Largo (Antioquia), lago Rebolledo (Cauca), laguna de Chingaza, lago Largo (Cundinamarca).	[3],[10], [12], [18]	fósil, perif	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Actinella robusta</i> Hustedt	Lago Las Margaritas (Meta)	[42]	fósil, bent, fito, perif	MO
<i>Actinocyclus</i> Ehrenberg				
<i>Actinocyclus normanii</i> Hustedt	Ciénaga Grande de Santa Marta (Magdalena).	[36]	fito	MO
<i>Adlafia</i> G. Moser, Lange-Bertalot & Metzeltin				
<i>Adlafia bryophila</i> (J.B.Petersen) G. Moser, Lange-Bertalot & Metzeltin (<i>Navicula bryophila</i> J.B.Petersen)	Páramo de Frontino (Antioquia).	[62]	fósil	MO
<i>Adlafia minuscula</i> (Grunow) Lange-Bertalot (<i>Navicula minuscula</i> Grunow in van Heurck)	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	epif	MO
<i>Adlafia minuscula</i> var. <i>muralis</i> (Grunow) Lange-Bertalot (<i>Navicula minuscula</i> var. <i>muralis</i> (Grunow) Lange-Bertalot)	Laguna de Fúquene, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[45],[73]	fósil, fito	MO
<i>Amphipleura</i> Kützing				
<i>Amphipleura lindheimerii</i> Grunow	Lago Resaca (Amazonas).	[4],[19]	fito	MEB
<i>Amphora</i> Ehrenberg				
<i>Amphora libyca</i> Ehrenberg	Lago El Silencio (Risaralda).	[3]	fito	
<i>Amphora</i> cf. <i>ovalis</i> (Kützing) Kützing	Lago San Rafael (Cauca), laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[3],[65]	fito	MO
<i>Anomoeoneis</i> Pfitzer				
<i>Anomoeoneis</i> cf. <i>sculpta</i> (Ehrenberg) Cleve	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca).	[1],[53]	perif	MO
<i>Asterionella</i> Hassall				
<i>Asterionella formosa</i> Hassall	Laguna Puente Largo (Antioquia), embalse de Betania (Huila), laguna de Chingaza, embalse de Chuza, laguna de Chisacá-Páramo de Sumapaz, laguna No. 24 páramo de Cruz Verde (Cundinamarca).	[10],[27], [54], [55], [56],[73]	fósil, fito, epif	MO
<i>Asterionella ralfsii</i> W. Smith	Lago Buitrago (Cundinamarca).	[3]	fito	MO
<i>Aulacoseira</i> Thwaites				
<i>Aulacoseira</i> cf. <i>agassizii</i> (Ostenfeld) Simonsen	Lago Las Margaritas (Meta).	[42]	epif	

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Aulacoseira alpigena</i> (Grunow) Krammer	Lago San Rafael, lago Cusiyaco, lago Magdalena, lago Santiago (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), laguna de Chingaza (Cundinamarca).	[3]	fito	
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grunow) Simonsen	Laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[45]	fósil, fito	MO
<i>Aulacoseira crenulata</i> (Ehrenberg) Thwaites	Quebrada Arara, lago Tarapoto (Amazonas), laguna de Fúquene, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[4],[20],[32],[45],[46],[73]	epif, fito, perif, fósil	MEB, MO
<i>Aulacoseira distans</i> (Ehrenberg) Simonsen	Lago San Rafael, lago Cusiyaco, lago Santiago, lago Rebolledo (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), lago Tota (Boyacá), laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[3], [12],[40],[45]	fito	MO
<i>Aulacoseira distans</i> var. <i>laevissima</i> (Grunow) Haworth	Laguna de Fúquene (Cundinamarca)	[45]	fósil	MO
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	Ciénaga de Tumaradó (Chocó), río Lebrija (Norte de Santander), lago Tarapoto, quebrada Arara, lago Yahuaraca III, quebrada Yahuaraca (Amazonas), río Medellín (Antioquia), ciénaga de Paticos (Córdoba), embalse de Prado (Tolima), ciénaga El Llanito (Santander), lago Tota, depósito de diatomitas en Chivatá (Boyacá), humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, laguna de Fúquene, laguna de Chisacá-páramo de Sumapaz, embalse de Chuza, embalse de Tominé, río Magdalena (Cundinamarca), lago Las Margaritas, lago Carimagua, caño Chocho (Meta), río Magdalena (Tolima), río Orinoco (Vichada).	[1], [2], [3],[13],[15],[19],[22],[29],[40],[42],[45],[46],[47],[53],[56],[57],[58],[68],[69],[70],[73]	epif, perif, fito, tico, fósil, bent	MEB, MO, MET
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> (O. Müller) Simonsen	Lago Yahuaraca III, quebrada Yahuaraca, lago Tarapoto, quebrada Arara (Amazonas), laguna de Fúquene (Cundinamarca), lago El Piñal (Meta)	[2],[4],[19],[40],[45],[46],[47]	fito, fósil	MEB, MO
<i>Aulacoseira herzogii</i> (Lemmerman) Simonsen	Quebrada Arara, lago Tarapoto (Amazonas), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta), lago El Caimito (Cauca), estero El Bocachico (Casanare).	[20],[40],[42],[43],[46],[47],[64]	fito, perif, epif, fósil, bent	MEB, MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Espece	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> (O. Müller) Simonsen	Lago Yahuaraca III, quebrada Yahuaraca, lago Tarapoto, quebrada Arara (Amazonas), laguna de Fúquene (Cundinamarca), lago El Piñal (Meta)	[2], [4],[19], [40],[45], [46],[47]	fito, fósil	MEB, MO
<i>Aulacoseira herzogii</i> (Lemmerman) Simonsen	Quebrada Arara, lago Tarapoto (Amazonas), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta), lago El Caimito (Cauca), estero El Bocachico (Casanare).	[20],[40], [42],[43], [46],[47], [64]	fito, perif, epif, fósil, bent	MEB, MO
<i>Aulacoseira italica</i> (Ehrenberg) Simonsen	Ciénaga de Paticos (Córdoba), embalse El Peñol, embalse Betania (Antioquia), embalse Calima (Valle), ciénaga El Llanito (Santander), lago Cumbal, planos inundables río Patía (Nariño), lago Cusiyaco, lago San Rafael, lago Santiago, lago Presentación, lago Rebolledo (Cauca), lago El Silencio, lago Otún (Risaralda), lago Tota (Boyacá), lago Largo, lago Verde, laguna de Fúquene, laguna de Chisaca-páramo de Sumapaz, embalse de Chuza (Cundinamarca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas, lago Carimagua, caño Chocho (Meta).	[3],[15], [29],[40], [42],[44], [45],[47], [56],[57]	perif, fito, epif, fósil	MO
<i>Aulacoseira laevisissima</i> (Grunow) Krammer	Laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[45]	fósil	MO
<i>Aulacoseira</i> aff. <i>muzzanensis</i> (Meister) Krammer	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Aulacoseira pfaffiana</i> (Reinsch) Krammer	Lago Tarapoto, lago Yahuaraca III (Amazonas), lago Taraira I (Vaupés), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[20],[40], [46]	fito, perif	MEB, MO
<i>Aulacoseira</i> aff. <i>pseudoamericana</i> Oresjon	Lago Las Margaritas (Meta).	[42]	fito, bent	
<i>Aulacoseira tethera</i> E.Y.Haw.	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	epif	MO
<i>Brachysira Kutzing</i>				
<i>Brachysira brebissonii</i> Ross in Hartley (<i>Anomoneis brachysira</i>) (Brébisson ex Rabenhorst) Cleve	Laguna Puente Largo (Antioquia), lago Santiago, lago Rebolledo, lago Cusiyaco, lago San Rafael, lago Santiago, lago El Caimito (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), lago Largo, laguna de Fúquene, humedal Jaboque (Cundinamarca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), Amauri Creek (Amazonas), ciénaga temporal La Turbia (Caquetá), Sierra Nevada de Santa Marta (Magdalena).	[3],[10], [39],[43], [48],[73]	fósil, fito, epif	MO, MEB
<i>Brachysira delicatissima</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Lago Buitrago (Cundinamarca).	[3]	fito	

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Brachysira guarrerae</i> Vouilloud et al.	Río Porvenir (Putumayo).	[39]	perif	MEB, MO
<i>Brachysira huitotarum</i> Vouilloud et al.	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), humedal La Turbia, río Caquetá (Caquetá).	[39]	perif	MEB, MO
<i>Brachysira julio</i> Lange-Bertalot.	Sierra Nevada de Santa Marta (Magdalena).	[48]	fito	
<i>Brachysira lehmaniae</i> Lange-Bertalot & Moser	Laguna La Plata, Sierra Nevada de Santa Marta (Magdalena).	[48]	fito	MO
<i>Brachysira</i> cf. <i>linearilanceolata</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Laguna páramo de Frontino (Antioquia).	[62]	fósil	MO
<i>Brachysira manfredii</i> Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), Sierra Nevada de Santa Marta (Magdalena).	[39],[40], [48]	perif, fito	MEB, MO
<i>Brachysira microcephala</i> (Grunow) Compère	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba)	[39],[40]	perif	MEB, MO
<i>Brachysira neoexilis</i> Lange-Bertalot (<i>Anomoneis vitrea</i> (Grunow) Ross= <i>Brachysira neoexilis</i> (Kutzing) Round & Mann)	Laguna Puente Largo (Antioquia), lago San Rafael, lago Santiago, lago Cusiyaco, lago Santiago, lago Rebolledo, lagos Meseta de Popayán (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), laguna La Plata, Sierra Nevada de Santa Marta (Magdalena).	[3],[10], [48],[49]	fósil, fito, perif	MO
<i>Brachysira nubigena</i> Lange-Bertalot	Laguna La Plata, Sierra Nevada de Santa Marta (Magdalena).	[48]	fito	MEB
<i>Brachysira procera</i> Lange-Bertalot & Moser	Lago San Rafael, Lago Cusiyaco, lago Santiago (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), Sierra Nevada de Santa Marta (Magdalena).	[3],[48]	fito	MO
<i>Brachysira pulcra</i> Lange-Bertalot	Laguna La Plata, Sierra Nevada (Magdalena)	[48]	fito	MO
<i>Brachysira serians</i> (Brébisson) Cleve	Laguna Puente Largo (Antioquia), lago Santiago, lago Rebolledo, lago El Caimito (Cauca), lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[3],[10], [42],[43], [47]	fósil, epif	MO
<i>Brachysira serians</i> var. <i>rostrata</i> (Krasske) Lange-Bertalot & Moser	Lago Rebolledo (Cauca).	[3]	fito	
<i>Brachysira vitrea</i> (Grunow) Ross in B. Hartley	Laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[45]	fósil	MO
<i>Brachysira subrostrata</i> Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), humedal La Turbia, río Caquetá, bosque inundable (Caquetá).	[39],[40]	epif	MEB, MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Brebissonia</i> Grunow				
<i>Brebissonia lanceolata</i> (C. Agardh) Mahoney & Reimer (<i>Cymbella lanceolata</i> (Ehrenberg) Kirchner)	Laguna de Chingaza, embalse de Chuza (Cundinamarca).	[33]	perif, fito, epil	
<i>Caloneis</i> Cleve				
<i>Caloneis aquaerulae</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Yahuaraca (Amazonas).	[50]	perif	MO, MEB
<i>Caloneis bacillum</i> (Grunow) Cleve	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), El Carmen de Viboral, río Lebrija (Norte de Santander), planos inundables río Patía (Nariño), humedal Jaboque (Cundinamarca), río Tota (Boyacá).	[22],[40], [44],[53], [67]	epif, fósil, perif, epil	MEB, MO
<i>Caloneis</i> aff. <i>bacillum</i> fo. <i>inflata</i> Hustedt	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba)	[40]	epif	MEB, MO
<i>Caloneis inflata</i> (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Yahuaraca (Amazonas).	[50]	perif	MO, MEB
<i>Caloneis</i> aff. <i>schumanniana</i> var. <i>biconstricta</i> Grunow	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	epif	MO
<i>Caloneis silicula</i> (Ehrenberg) Cleve	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Yahuaraca (Amazonas).	[50]	perif	MO, MEB
<i>Capartogramma</i> Kufferath				
<i>Capartogramma crucicula</i> (Grunow ex Cleve) Ross	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[16]	epif	MO, MEB
<i>Cavinula</i> Mann & Stickle				
<i>Cavinula jaernefeltii</i> (Hustedt) D.G.Mann & Stickle (<i>Navicula jaernefeltii</i> Hustedt)	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Cavinula pseudoscutiformis</i> (Hustedt) D. G. Mann & Stickle (<i>Navicula pseudoscutiformis</i> Hustedt)	Laguna Puente largo (Antioquia), lago Largo (Cundinamarca), lago Tota (Boyacá), lago Presentación, lago Magdalena, lago Cusiyaco, lago San Rafael, lago Rebolledo, lago Santiago (Cauca), lago El Silencio (Risaralda).	[3],[10]	fito, fósil, perif	
<i>Ceratoneis</i> Grunow				
<i>Ceratoneis arcus</i> (Ehrenberg) Kützing	Laguna de Chingaza (Cundinamarca).	[33]	perif, fito	
<i>Chamaepinnularia</i> Lange-Bertalot & Krammer				
<i>Chamaepinnularia</i> sp	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Cocconeis Ehrenberg</i>				
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	Laguna de Chingaza, río Bogotá, lago Largo, humedal Jaboque, Humedal Guaymaral, Humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, laguna de Fúquene (Cundinamarca), río Medellín (Antioquia), río Tota, lago Tota, (Boyacá), lago Rebolledo, lago La Magdalena, lago San Rafael, lago Santiago, lago Cusiyaco (Cauca), lago El Silencio, lago Otún (Risaralda), lago Cumbal (Nariño), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[1], [3], [13], [28], [31], [33], [40],[45], [52],[67], [71],[73]	perif, fósil, epil, epif	MO, MEB
<i>Cyclotella Kützing</i>				
<i>Cyclotella bodanica</i> Eulenstein in Grunow	Laguna de Fúquene (Cundinamarca), río Ariarí (Meta).	[45],[60]	fito, perif	MO
<i>Cyclotella katiana</i> Sala & Ramirez	Parque Nacional Los Katíos (Chocó).	[25]	Cont. Estom.	MEB, MO
<i>Cyclotella meduanae</i> Germain	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca).	[1]	fito	
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	Vegas de la Clara, río Medellín (Antioquia), lago Tarapoto, quebrada Arara, lago El Correo, lago Yahuaraca III (Amazonas), humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, laguna de Fúquene (Cundinamarca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[3], [4], [13], [19], [22],[30], [40], [45], [53],[71]	perif, fito, tico, fósil	MEB, MO
<i>Cyclotella cf. ocellata</i> Holthuis	Lago San Rafael, lago Cusiyaco, lago Santiago (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), lago Tota (Boyacá), humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca).	[1], [3]	fito	
<i>Cymbella Agardh</i>				
<i>Cymbella affinis</i> Kützing (<i>Cymbella tumidula</i> Grunow)	Vegas de la Clara, laguna Puente Largo (Antioquia), río Lebrija (Norte de Santander), páramo de Santurbán (Norte de Santander), lago Santiago, lago Rebolledo, lago Cusiyaco, lago San Rafael (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), lago Largo (Cundinamarca).	[10],[17], [22]	perif, fósil	MEB, MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Cymbella aspera</i> (Ehrenberg) Cléve	Laguna Puente Largo, laguna del páramo de Frontino (Antioquia), Cruz del Cóndor, lago San Rafael, lago Santiago (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), lago Tota (Boyacá), laguna de Chingaza, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[3],[10], [12],[62], [73]	fósil, perif, epif	MO
<i>Cymbella cesatii</i> (Rabenhorst) Grunow	Lago Cusiyaco, lago Santiago (Cauca), lago Cumbal (Nariño), lago Las Margaritas, lago El Piñal (Meta), planos inundables del río Patía (Nariño).	[3],[42], [44],[47]	fito, fósil, bent, epif	MO
<i>Cymbella cistula</i> (Ehrenberg) Kirchner	Embalse de Chuza (Cundinamarca), quebrada El Salado, río Lebrija (Santander), río Tota (Boyacá).	[33],[41], [67]	perif, fito, bent, epil	MO, MEB
<i>Cymbella cymbiformis</i> Agardh	Lago Tota (Boyacá), lago El Silencio (Risaralda), lago Largo, laguna Chingaza (Cundinamarca), lago El Silencio (Risaralda).	[3]	fito	
<i>Cymbella elguinensis</i> Krammer	Lago San Rafael, lago Rebolledo (Cauca), lago Tota (Boyacá), lago Largo (Cundinamarca).	[3]	fito	
<i>Cymbella gracilis</i> (Rabenhorst) Cleve	Río Bogotá, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del lago, humedal Tibanica (Cundinamarca), lago Cumbal, lago Guamez (Nariño), lago Cusiyaco, lago El Caimito, lago San Rafael, lago Santiago, lago Rebolledo (Cauca), lago Tota (Boyacá), lago El Silencio (Risaralda).	[1],[3], [31],[43]	perif, fito, fósil	
<i>Cymbella cf. krasskei</i> Krammer	Lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[42],[47]	fósil, fito, bent	MO
<i>Cymbella laevis</i> Nägeli (<i>Cocconema laeve</i> (Nägeli) G.S.West)	Dique No. 22 cerca al Salto de Tequendama, laguna No. 23 de Ubaque (Cundinamarca).	[27]	fito	
<i>Cymbella microstoma</i> Rabenhorst	Lago Cumbal (Nariño), lago Tota (Boyacá), laguna de Chingaza (Cundinamarca), lago Cusiyaco, lago Santiago (Cauca).	[3]	fito	
<i>Cymbella norvegica</i> Grunow	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Cymbella peraspera</i> var. <i>colombiana</i> Krammer & Lange-Bertalot	Laguna Grande de los Verdes (Magdalena).	[38]	perif	MO, MEB
<i>Cymbella subcryptocephala</i> Krasske	Chapinero (Cundinamarca), lago Cusiyaco (Cauca).	[9]	fito	D
<i>Cymbella tristis</i> Krasske	Laguna de Chingaza (Cundinamarca), lago El Silencio (Risaralda).	[3]	fito	

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) Van Heurck	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca).	[1],[73]	fósil	MO
<i>Cymbopleura</i> (Krammer) Krammer				
<i>Cymbopleura amphicephala</i> (Nägeli) Krammer (<i>Cymbella amphicephala</i> Nägeli)	Laguna Puente largo (Antioquia), Lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[10],[42],[47]	fósil, bent	MO
<i>Cymbopleura angustata</i> (W.Smith) Krammer (<i>Cymbella angustata</i> (Smith) Cleve)	Lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[42],[47]	fósil, bent, fito, perif	MO
<i>Cymbopleura naviculiformis</i> (Auerswald ex Heiberg) Krammer (<i>Cymbella naviculiformis</i> (Averswald) Cleve)	Laguna Puente Largo (Antioquia), páramo de Santurbán (Norte de Santander), lago San Rafael, lago Cusiyaco (Cauca), laguna Tota, laguna de Chingaza, humedal Jaboque, río Bogotá (Cundinamarca), lago El Silencio (Risaralda), depósito de diatomitas en Chivatá (Boyacá).	[3], [10],[17],[31],[53],[70]	fósil, fito, perif	MO, MEB, MET
<i>Cymbopleura</i> sp.	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba)	[40]	perif	MO
<i>Denticula</i> Kützing				
<i>Denticula elegans</i> Kützing	Planos inundables del río Patía (Nariño)	[44]	fósil	MO
<i>Denticula tenuis</i> Kützing	Lago Cumbal (Nariño).	[3]	fito	
<i>Diadismus</i> Kützing				
<i>Diadismus brekkaensis</i> (Krasske) D.G.Mann	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), río de Oro (Santander).	[40], [41]	perif, epil	MO, MEB
<i>Diadismus confervacea</i> Kützing	Vegas de la Clara (Antioquia), río Lebrija (Norte de Santander), lago Tarapoto, lago Taraira I (Amazonas), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas (Meta), planos inundables río Patía.	[20],[22],[40],[42],[44],[71]	perif, fito, fósil	MEB, MO
<i>Diadismus confervaceae</i> fo. <i>rostrata</i> (Krasske) Metzeltin y Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40],[71]	perif	MO
<i>Diadismus contenta</i> (Grunow ex Van Heurck) D.G. Mann ex Round et al.	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), río de Oro (Santander), río Tota (Boyacá), planos inundables río Patía (Nariño).	[5],[40],[41],[44]	perif, epil, fósil	MO, MEB
<i>Diatoma</i> Bory				
<i>Diatoma</i> cf. <i>moniliforme</i> Kützing	Río Bogotá (Cundinamarca).	[31]	perif	
<i>Diatoma</i> sp.	Laguna de Chingaza (Cundinamarca).	[33]	perif	

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Diademsis</i> Kützing				
<i>Diademsis brekkaensis</i> (Krasske) D.G.Mann	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), río de Oro (Santander).	[40], [41]	perif, epil	MO, MEB
<i>Diademsis confervacea</i> Kützing	Vegas de la Clara (Antioquia), río Lebrija (Norte de Santander), lago Tarapoto, lago Taraira I (Amazonas), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas (Meta), planos inundables río Patía.	[20],[22], [40],[42], [44],[71]	perif, fito, fósil	MEB, MO
<i>Diademsis confervaceae</i> fo. <i>rostrata</i> (Krasske) Metzeltin y Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40],[71]	perif	MO
<i>Diademsis contenta</i> (Grunow ex Van Heurck) D.G. Mann ex Round et al.	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), río de Oro (Santander), río Tota (Boyacá), planos inundables río Patía (Nariño).	[5],[40], [41],[44]	perif, epil, fósil	MO, MEB
<i>Diatoma</i> Bory				
<i>Diatoma</i> cf. <i>moniliforme</i> Kützing	Río Bogotá (Cundinamarca).	[31]	perif	
<i>Diatoma</i> sp.	Laguna de Chingaza (Cundinamarca).	[33]	perif	
<i>Diatoma vulgaris</i> Kützing	Río Tota (Boyacá), lago El Piñal (Meta).	[23],[47]	perif, fósil	MO
<i>Diploneis</i> Ehrenberg				
<i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve (<i>Navicula elliptica</i> Kützing)	Río Medellín (Antioquia), humedal Jaboque, embalse de Chuza, laguna de Chisacá-páramo de Sumapaz, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[13],[53], [56],[73]	perif, fito, fósil	MO
<i>Diploneis ovalis</i> (Hilse) Cleve	Lago Cumbal (Nariño).	[3]	fito	
<i>Diploneis placentula</i> Brébisson	Páramo de Santurbán (Norte de Santander).	[17]	perif	
<i>Diploneis smithii</i> (Brébisson) Cleve	Lago San Rafael, lago Cusiyaco (Cauca), laguna de Chingaza (Cundinamarca), lago El Silencio (Risaralda).	[3]	fito	
<i>Diploneis subovalis</i> Cleve	Planos inundables del río Patía (Nariño), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[44],[73]	fósil	MO
<i>Discostella</i> Houk & Klee				
<i>Discostella glomerata</i> (H.Bachmann) Houk & Klee	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Discostella pseudostelligera</i> (Hustedt) Houk et Klee	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Discostella stelligera</i> (Cleve & Grunow) Houk & Klee (<i>Cyclotella stelligera</i> Cleve & Grunow)	Lago Cumbal, Lago Guamez (Nariño), lago Cusiyaco, lago San Rafael, lago Santiago (Cauca), lago Tota (Boyacá), lago El Silencio (Risaralda), humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca).	[1],[3],[53]	fito, perif	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Discotella stelligera</i> var. <i>elliptica</i> (Frenguelli) Guerrero & Echenique	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Discotella stelligera</i> var. <i>stelligera</i> (Cleve et Grunow) Houk et Klee	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), Laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[40],[45]	perif, fósil	MEB, MO
<i>Encyonema</i> Kützing				
<i>Encyonema amazonium</i> Vouilloud et al.	Río Porvenir (Amazonas).	[26]	fito	MEB, MO
<i>Encyonema angustecapitatum</i> Krammer	Río Porvenir (Amazonas), laguna San Lucior (Andes colombianos), páramo de Frontino (Antioquia).	[18],[26], [62]	fito, fósil	MEB,MO
<i>Encyonema brehmii</i> (Hustedt) D.G. Mann in Round et al. (<i>Cymbella brehmii</i> Hustedt)	Laguna Puente Largo (Antioquia)	[10]	fósil	
<i>Encyonema difficiliformis</i> Krammer, Lange-Bertalot & Metzeltin	Laguna El Silencio (Tolima)	[18]		
<i>Encyonema donatoi</i> Krammer & Lange-Bertalot	Andes colombianos.	[7]	perif	MO
<i>Encyonema gracile</i> Rabenhorst (<i>Cymbella gracile</i> Rabenhorst)	Laguna de Fúquene, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[45],[73]	fósil, epif	MO
<i>Encyonema gaeumannii</i> (Meister) Haworth & Kelly (<i>Cymbella gaeumannii</i> Meister)	Lago Tota, río Tota (Boyacá), lago Rebolledo, lago Largo, laguna de Chingaza (Cundinamarca), lago El Silencio (Risaralda), laguna Puente Largo (Antioquia)	[3],[10], [37]	fito, perif, fósil	MO
<i>Encyonema geisslerae</i> Krammer	Quebrada El Salado, río Lebrija (Santander)	[41]		
<i>Encyonema gracile</i> Rabenhorst (<i>Cymbella gracilis</i> (Rabenhorst) Cleve = <i>Cymbella gracile</i> Rabenhorst)	Río Bogotá, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, laguna de Fúquene (Cundinamarca), lago Cumbal, lago Guamuez (Nariño), lago Cusiyaco, lago El Caimito, Lago San Rafael, Lago Santiago, Lago Rebolledo (Cauca), Lago Tota (Boyacá), lago El Silencio (Risaralda).	[1],[3], [31],[43], [45]	perif, fito, fósil	MO
<i>Encyonema jemtlandicum</i> Krammer	Ciénaga de Tumaradó (Chocó), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[22],[40], [71]	perif	MEB, MO
<i>Encyonema</i> aff. <i>jemtlandicum</i> var. <i>venezolana</i> Krammer	Ciénaga de Tumaradó (Chocó), río Lebrija (Norte de Santander).	[22]	perif	MEB

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Encyonema lunatum</i> (Smith) Van Heurck	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lagos Meseta de Popayán (Cauca), laguna del Páramo de Frontino (Antioquia).	[40],[49],[62]	perif fósil	MEB, MO
<i>Encyonema minutum</i> (Hilse in Rabernhorst) D. G. Mann <i>Cymbella minuta</i> Hilse)	Laguna Puente Largo, río Medellín (Antioquia), laguna de Chingaza, lago Buitrago, lago largo, río Bogotá, humedal Juan Amarillo. (Cundinamarca), páramo de Santurban (Norte de Santander), ciénaga de Paticos, complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Guamuez, lago Cumbal (Nariño), lago Cusiyaco, lago La Magdalena, lago San Rafael (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), lago Tota, río Tota (Boyacá), quebrada El Salado, río Lebrija (Santander).	[3],[5],[10],[13],[15],[17],[23],[28],[31],[33],[40],[41],[67],[71],[73]	fósil, fito, epil, perif	MEB, MO
<i>Encyonema mesianum</i> (Cholnoky) D.G.Mann	Lagos Meseta de Popayán (Cauca).	[49]	perif	
<i>Encyonema neogracile</i> var. <i>tenuipunctata</i> Krammer	Quebrada Amauri, río Porvenir (Amazonas), laguna Grande de los Verdes (Magdalena), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[6],[26],[40],[71]	perif, fito	MEB, MO
<i>Encyonema neomesianum</i> Krammer (<i>Cymbella mesiana</i> Cholnoky)	Laguna Puente Largo, río Medellín (Antioquia), ciénaga de Paticos (Córdoba), lago Tota (Boyacá), lago Cumbal (Nariño), lago San Rafael (Cauca), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[10],[13],[15],[73]	fósil	MO
<i>Encyonema perpusillum</i> Lange-Bertalot y Rumich	Páramo de Santurbán (Norte de Santander), Andes colombianos	[7],[17]	perif	MO
<i>Encyonema salamonii</i> Metzeltin nom. Prov	Laguna de la Plaza (Santa Marta).	[11]	fito	MO
<i>Encyonema schneideri</i> Krammer	Laguna Grande de los Verdes (Magdalena).	[6]		MO
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch in Rabenhorst) D.G. Mann (<i>Cymbella silesiaca</i> Bleisch)	Laguna Puente Largo (Antioquia), río Tota, lago Tota (Boyacá), lago Largo, laguna de Chingaza, río Bogotá, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, laguna de Fúquene (Cundinamarca), lago Santiago, lago El Silencio (Risaralda), lago San Rafael, lago Rebolledo (Cauca), lago Cumbal, planos inundables río Patía (Nariño), lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta), quebrada El Salado (Santander).	[1],[3],[5],[10],[23],[28],[31],[41],[42],[44],[45],[47],[67]	fósil, perif, epif, epil, bent, fito	MEB, MO
<i>Encyonema simile</i> Krammer	Andes colombianos.	[6]		MO
<i>Encyonema spiculum</i> (Hustedt) D.G.Mann (<i>Cymbella spicula</i> Hustedt)	Lago Las Margaritas, lago El Piñal (Meta), lago El Caimito (Cauca).	[42],[43],[47]	epif, fósil	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Encyonema supergracile</i> Krammer & Lange-Bertalot	Río Bogotá (Cundinamarca), Andes colombianos.	[6],[31]	perif	MO
<i>Encyonema turgidum</i> (Gregory) Grunow ex A.Schmidt (<i>Cocconema turgidum</i> (W.Gregory) G.S.West)	Dique # 19 cerca de la laguna de la sabana, Bogotá (Cundinamarca).	[27]	fito	
<i>Encyonema turgidum</i> (Gregory) Grunow ex A.Schmidt (<i>Cocconema turgidum</i> (W.Gregory) G.S.West)	Dique # 19 cerca de la laguna de la sabana, Bogotá (Cundinamarca).	[27]	fito	
<i>Encyonema venezolanum</i> Krammer	Lago Tarapoto (Amazonas), sistema cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[26],[71]	perif, fito	MEB
<i>Encyonema ventricosum</i> (C.Agardh) Grunow (<i>Cymbella ventricosa</i> C.Agardh)	Laguna de Fúquene (Cundinamarca), embalse de Betania (Huila).	[45],[54]	fito	MO
<i>Encyonema vulgare</i> Krammer	Lago Tarapoto, lago Yahuaraca III (Amazonas).	[26],[66]	fito	MEB
<i>Encyonopsis</i> Krammer				
<i>Encyonopsis aequalis</i> (W.Smith) Krammer (<i>Cymbella aequalis</i> W. Smith)	Lago Las Margaritas (Meta), planos inundables del río Patía (Nariño).	[42],[44]	epif, fósil	MO
<i>Encyonopsis frequentis</i> Krammer	Lago Gaviota, río Porvenir (Amazonas), bosque inundado (Caquetá), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[26],[40], [46]	fito, perif	MEB, MO
<i>Encyonopsis kurtii</i> Metzeltin	Laguna de la Plaza (Magdalena).	[12]	fito	MO
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer (<i>Cymbella microcephala</i> Grunow)	Laguna Puente Largo (Antioquia), lago San Rafael, lago Cusiyaco, lago Santiago (Cauca), lago Cumbal (Nariño), lago Las Margaritas (Meta), laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[3],[10], [42],[45]	fósil, fito, epif	MO
<i>Encyonopsis recta</i> Krammer	Andes colombianos.	[7]		MO
<i>Encyonopsis spiculiformis</i> Krammer	Páramo de Frontino (Antioquia).	[62]	fósil	MO
<i>Encyonopsis subcryptocephala</i> (Krasske) Krammer	Bogotá (Cundinamarca).	[7]		MO
<i>Encyonopsis</i> aff. <i>subspicula</i> Krammer	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Eolimna</i> Lange-Bertalot & Schiller				
<i>Eolimna tantula</i> (Hustedt) Lange-Bertalot (<i>Navicula tantula</i> Hustedt)	Vegas de la Clara (Antioquia), humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca).	[1],[22], [53]	perif	MO, MEB

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Epithemia Brébisson</i>				
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson (<i>Epithemia zebra</i> (Ehr.) Kützing)	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, laguna de Fúquene, embalse de Chuza, laguna de Chisaca-páramo de Sumapaz (Cundinamarca), río Tota (Boyacá).	[1],[45], [53],[56], [67],[73]	fósil, perif, epil	MO
<i>Epithemia argus</i> (Ehrenberg) Kützing	Laguna # 23 de Ubaque (Cundinamarca).	[27]		
<i>Epithemia goeppertiana</i> Hilse	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca)	[73]	fósil	MO
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	Lago Tota, río Tota (Boyacá), humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[1],[3], [5],[23], [45],[67]	fito, perif	MO
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing (<i>Navicula turgida</i> Ehrenberg)	Laguna de Chingaza, embalse de Chuza, lago Verde, laguna # 23 de Ubaque, laguna de Fúquene, embalse de Chingaza (Cundinamarca), lago San Rafael, lago Santiago (Cauca), lago Otún (Risaralda), lago Tota (Boyacá).	[3],[27], [33], [45],[61]	perif, fito, epil, bent, fósil	MO
<i>Eunotia Ehrenberg</i>				
<i>Eunotia anamargaritae</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Quebrada Arara, quebrada Amauri (Amazonas), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba)	[20],[21], [40],[46], [72]	perif	MEB, MO
<i>Eunotia arcuata</i> F.Steinecke	Lago Verde (Cundinamarca), lago Santiago (Cauca).	[3]	fito	
<i>Eunotia arcus</i> Ehrenberg	Laguna Puente Largo, laguna del páramo de Frontino (Antioquia), río Bogotá, lago Buitrago, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca), lago Cusiyaco, lago Santiago, lago Verde (Cauca), lago Yahuaraca (Amazonas).	[3],[10], [31],[62], [73]	fósil, perif, fito	MO
<i>Eunotia asterionelloides</i> Hustedt	Lago Las Margaritas (Meta), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[42],[66], [72]	fósil, perif, fito, epif	MO
<i>Eunotia bactriana</i> Ehrenberg	Laguna Puente Largo (Antioquia), lago Santiago (Cauca)	[3],[10]	fósil, fito	
<i>Eunotia bidentula</i> W. Smith	Laguna Puente Largo, laguna del páramo de Frontino (Antioquia), lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta).	[10],[42], [47],[62]	fósil, epif, fito, bent	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Eunotia bidentula</i> W. Smith	Laguna Puente Largo, laguna del páramo de Frontino (Antioquia), lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta).	[10],[42], [47],[62]	fósil, epif, fito, bent	MO
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehrenberg) Mills (<i>Eunotia lunaris</i> (Ehrenberg) Hustedt)	Lago Tarapoto (Amazonas), lago Taraira I (Vaupés), laguna Puente largo, río Medellín, Dique # 6 cerca de Medellín, Pozo # 10 cerca de Angelópolis, laguna del páramo de Frontino (Antioquia), páramo de Santurbán (Norte de Santander), ciénaga de Paticos, complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Rebolledo, lago Cusiyaco, lago Buitrago, lago La Magdalena, lago San Rafael, lago Santiago (Cauca), laguna de Chingaza, lago Largo, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, laguna de Fúquene, laguna # 14, 15 y 16 de La Sabana de Bogotá, dique # 17, 18 y 19 cerca de la laguna de la Sabana, embalse de Chuza, laguna de Chisaca-páramo de Sumapaz (Cundinamarca), lago El Silencio (Risaralda), lago Guamuez (Nariño), lago Las Margaritas (Meta).	[1],[3], [4],[10], [13], [15], [17], [20], [27], [32], [33] [40], [42], [45], [46],[53], [56],[62], [72]	fito, perif, epif, fósil	MEB, MO
<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>mucophila</i> H.Lange-Bertalot, M.Nörpel, & E.Alles	Lago San Rafael, lago Santiago (Cauca), lago Las Margaritas (Meta).	[3],[42]	fito, epif	MO
<i>Eunotia binale</i> (Turpin) Ehrenberg	Lago Santiago (Cauca).	[3]	fito	
<i>Eunotia camelus</i> Ehrenberg	Quebrada Arara, lago Tarapoto, quebrada Amauri (Amazonas), lago Las Margaritas, lago El Piñal (Meta), planos inundables río Patía (Nariño), lagos Meseta de Popayán (Cauca), río Magdalena (Tolima), río Magdalena (Cundinamarca).	[20],[21], [40],[42], [44],[46], [47],[49], [68],[72]	perif, fito, epif, fósil, bent	MEB, MO
<i>Eunotia</i> cf. <i>cameliopsis</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40],[72]	perif	MO
<i>Eunotia</i> aff. <i>coccinea</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40],[72]	perif	MO
<i>Eunotia</i> cf. <i>coringii</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40],[72]	perif	MO
<i>Eunotia crassula</i> D.Metzeltin & Lange-Bertalot	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Eunotia denticulatan</i> Brébisson ex Kützing	Río Medellín (Antioquia), lago Buitrago, lago Largo, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[3],[13],[73]	perif, fósil	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Eunotia didyma</i> Grunow	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas, lago El Piñal (Meta), río Magdalena (Tolima), río Magdalena (Cundinamarca).	[40],[42], [47],[68]	perif, epif, fósil	MO, MEB
<i>Eunotia didyma</i> var. 1 Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Eunotia didyma</i> var. <i>elegantula</i> Hustedt	Lago Las Margaritas (Meta).	[42]	epif, bent, fito	MO
<i>Eunotia diodon</i> Ehrenberg	Quebrada Amauri (Amazonas), laguna Puente Largo (Antioquia), río Magdalena (Tolima), río Magdalena (Cundinamarca).	[10],[20], [46]	perif	MO, MEB
<i>Eunotia</i> aff. <i>disproportionata</i> Metzeltin et Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40],[68]	perif, fósil	MO
<i>Eunotia donatoi</i> D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot	Río Buitrago (Cundinamarca).	[12]	perif	MO
<i>Eunotia elongata</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Quebrada Arara (Amazonas), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[20],[40], [46]	perif	MEB, MO
<i>Eunotia exigua</i> (Brebisson ex Kützing) Rabenhorst (<i>Himantidium exiguum</i> Brebisson in Kützing 1864)	Laguna Puente Largo (Antioquia), páramo de Santurbán (Norte de Santander), Arena Paizano (Coll Krasske), lago Cusiyaco, lago La Magdalena, lago Santiago (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), lago Buitrago, laguna Chingaza, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, río Bogotá (Cundinamarca).	[1],[3], [10],[12], [17],[31], [73]	fósil, perif	MO
<i>Eunotia exigua</i> var. <i>bidens</i> Hustedt	Lago Buitrago, laguna Chingaza (Cundinamarca)	[3]	fito	
<i>Eunotia exigua</i> var. <i>steineckeii</i> (Brebisson) Rabenhorst	Lago Buitrago (Cundinamarca).	[3]	fito	
<i>Eunotia exigua</i> var. <i>undulata</i> Magdeburg	Lago Cusiyaco (Cauca).	[3]	fito	
<i>Eunotia fallax</i> Cleve-Euler	Laguna Puente Largo (Antioquia).	[10]	fósil	
<i>Eunotia femoriformis</i> (Patrick) Hustedt (<i>Desmogonium femoriformis</i> (Patrick))	Lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta).	[42],[47]	epif, bent, fito	MO
<i>Eunotia fenica</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	Lago Rebolledo (Cauca).	[12]	fito	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Eunotia flexuosa</i> (Brebisson) Kützing (<i>Synedra flexuosa</i> Brébisson ex Kützing)	Laguna Puente Largo (Antioquia), laguna de Chingaza, lago Buitrago, lago Largo, laguna de Fúquene, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca), lago Santiago, lago Rebolledo, lago Cusiyaco, lagos Meseta de Popayán (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[3],[10], [33],[40], [42],[45], [47],[49], [73]	perif, fósil, fito, epif	MEB, MO
<i>Eunotia formica</i> Ehrenberg	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas (Meta), laguna de Fúquene, río Magdalena, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca), río Magdalena (Tolima).	[40],[42], [45],[68], [72],[73]	perif, epif, fósil	MO
<i>Eunotia glacialis</i> Meister	Lago Tarapoto, lago Resaca, lago Tunda, complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta), quebrada Yahuaraca, lago Yahuaraca (Amazonas), lago El Caimito (Cauca).	[2],[21], [40],[42], [43],[46], [47],[72]	perif, fito, epif, fósil	MEB, MO
<i>Eunotia guianense</i> (Ehrenberg) De Toni	Quebrada Arara, lago Tarapoto (Amazonas), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[21],[40], [46],[72]	fito, perif	MEB, MO
<i>Eunotia hemyciclus</i> (Ehrenberg) Ralfs	Laguna Puente Largo, río Medellín (Antioquia).	[10],[13]	fósil, fito	
<i>Eunotia implicata</i> Nörpel, Lange-Bertalot & Alles	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Eunotia incisa</i> var. <i>incisa</i> Gregory (<i>Eunotia veneris</i> (Kützing) De Toni)	Laguna Puente largo (Antioquia), río Bogotá, laguna Chingaza, lago Largo, lago Buitrago (Cundinamarca), lago Cumbal, plano inundable río Patía (Nariño), lago Cusiyaco, lago La Magdalena, lago Santiago, lago San Rafael, lago Presentación, lago Rebolledo (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), lago Tota, río Tota (Boyacá), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[3],[10], [31],[40], [23],[44], [72]	fósil, perif, fito	MO
<i>Eunotia indica</i> Grunow	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Eunotia indigenarum</i> D.Metzeltin & Lange-Bertalot	Laguna de la Plaza (Santa Marta).	[11]	fito	MO
<i>Eunotia intermedia</i> (Krasske) Nörpel & Lange-Bertalot	Lago El Caimito (Cauca), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[43],[73]	fósil	MO
<i>Eunotia klischiae</i> D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot	Punta Caribe (Magdalena).	[12]	fito	MO
<i>Eunotia lapponica</i> Grunow	Laguna Puente Largo (Antioquia).	[10]	fósil	
<i>Eunotia maior</i> (W. Smith) Rabenhorst	Pozo # 5 cerca de Medellín (Antioquia), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), embalse de Chuza, laguna de Chisaca-páramo de Sumapaz (Cundinamarca).	[27],[40], [56],[72]	epif, fito	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Eunotia meisterii</i> Hustedt	Lago San Rafael (Cauca), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[3],[73]	fito, fósil	MO
<i>Eunotia minor</i> (Kützing) Grunow in Van Heurck	Quebrada Amauri (Amazonas), laguna Puente Largo, río Medellín (Antioquia), ciénaga Escobillitas, complejo cenagoso de Ayapel, ciénaga de Paticos (Córdoba), lago Santiago, lago Rebolledo, lago Cusiyaco, lago El Caimito (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), laguna Chingaza, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca), lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta).	[3], [10],[13], [14], [15], [20],[40], [42],[43], [46],[47], [73]	perif, epif, fósil, bent, fito	MEB, MO
<i>Eunotia monodon</i> Ehrenberg	Río Medellín (Antioquia), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), planos inundables río Patía (Nariño), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[13],[40], [44],[72], [73]	perif, fósil	MO
<i>Eunotia monodon</i> var. <i>bidens</i> (Gragory) Hustedt	Lago Cusiyaco, lago San Rafael (Cauca).	[3]	fito	MO
<i>Eunotia mucophila</i> (Lange-Bertalot & Norpel Schempp) Lange-Bertalot	Lago San Rafael (Cauca).	[3]	fito	
<i>Eunotia muscicola</i> Krasske	Páramo de Santurbán (Norte de Santander), lago El Silencio (Risaralda), lago San Rafael, lago Presentación, lago Cusiyaco, lago Santiago (Cauca), lago Buitrago, laguna Chingaza humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[3],[17],[73]	perif, fito, fósil	MO
<i>Eunotia muscicola</i> Krasske	Páramo de Santurbán (Norte de Santander), lago El Silencio (Risaralda), lago San Rafael, lago Presentación, lago Cusiyaco, lago Santiago (Cauca), lago Buitrago, laguna Chingaza humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[3],[17],[73]	perif, fito, fósil	MO
<i>Eunotia muscicola</i> var. <i>tridentula</i> Nörpel & Lange-Bertalot	Lago La Magdalena, lago Presentación, lago Cusiyaco, lago Santiago (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), lago Buitrago, laguna Chingaza (Cundinamarca)	[3]	fito	
<i>Eunotia naegelii</i> Migula	Laguna de Chingaza, lago Buitrago, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca), lago Santiago (Cauca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta), quebrada Arara, lago Tarapoto, lago Quinina (Amazonas), laguna Puente Largo (Antioquia)	[3], [10], [21], [40], [42], [46], [47],[72], [73]	fito, perif, epif, bent, fósil	MEB, MO
<i>Eunotia neomundana</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Espece	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Eunotia nymanniana</i> (Grunow) Hustedt	Laguna Puente Largo (Antioquia), lago Buitrago, lago Largo (Cundinamarca), lago Cusiayaco (Cauca), Arena Paizano (Coll Krasske).	[3],[10], [12]	fósil, fito	MO
<i>Eunotia paludosa</i> Grunow (<i>Eunotia paludosa</i> var. <i>trinacria</i> (Krasske) Nörpel & Alles)	Río Medellín (Antioquia), lago San Rafael (Cauca), río Buitrago, lago San Rafael, laguna de Chingaza (Cundinamarca), lago Tarapoto, quebrada Amauri (Amazonas), lago Taraira I (Vaupés).	[3],[13], [21],[46]	perif, fito	MEB
<i>Eunotia papilio</i> Grunow	Laguna Puente Largo (Antioquia), lago San Rafael, lago Rebolledo (Cauca), lago Buitrago (Cundinamarca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[3],[10], [40]	fósil, fito	MO
<i>Eunotia paralella</i> Ehrenberg	Lago Las Margaritas (Meta).	[42]	fósil, epif	
<i>Eunotia parasolii</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[42],[47]	fósil, epif	MO
<i>Eunotia</i> aff. <i>patrickae</i> Hustedt	Lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[42],[47]	fósil, bent, fito, perif	MO
<i>Eunotia paulovalida</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Laguna del páramo de Frontino (Antioquia).	[62]	fósil	MO
<i>Eunotia pectinalis</i> (Kützing) Rabenhorst (<i>Eunotia minor</i> (Kützing) Grunow)	Quebrada Amauri, lago Yahuaraca (Amazonas), laguna Puente Largo, río Medellín (Antioquia), ciénaga Escobillitas, complejo cenagoso de Ayapel, ciénaga de Paticos (Córdoba), lago Santiago, lago Rebolledo, lago Cusiayaco, lago El Caimito, lagos Meseta de Popayán (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), laguna Chingaza (Cundinamarca), lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta).	[3], [10], [13], [14], [15], [20], [40], [42], [43], [46], [47], [49], [66], [72]	perif, epif, fósil, bent, fito	MEB, MO
<i>Eunotia pectinalis</i> var. <i>undulada</i> (Dillwyn) Rabenhorst	Lago Las Margaritas (Meta), laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[42],[45]	epif, fósil	MO
<i>Eunotia pileus</i> (Ehrenberg) E. Reichardt	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40],[72]	perif	MO
<i>Eunotia pileus</i> var. <i>guianense</i> (Ehrenberg) Reichardt	Lago Tarapoto (Amazonas).	[20],[46]	fito	MEB
<i>Eunotia pirla</i> J.R.Carter & Flower	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Eunotia praerupta</i> var. <i>praerupta</i> Ehrenberg	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago El Caimito (Cauca), lago El Piñal (Meta), embalse de Chuza, laguna de Chisaca-páramo de Sumapaz (Cundinamarca).	[40],[43],[47],[56],[72]	perif, fósil, fito	MO
<i>Eunotia praerupta</i> var. <i>excelsa</i> Krasske (<i>Eunotia rabenhorstii</i> Cleve & Grunow)	Lago San Rafael, lago Cusiyaco, lago Rebolledo (Cauca), lago El Silencio, lago Otún (Risaralda), lago Buitrago (Cundinamarca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago El Piñal (Meta).	[3],[40],[47],[72]	perif, fito	MO
<i>Eunotia pseudopectinalis</i> Hustedt	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Eunotia</i> cf. <i>pseudoserra</i> P.E.De Oliveira & M. Steinitz-Kannan	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Eunotia quaternaria</i> Ehrenberg (<i>Eunotia tridentula</i> Ehrenberg var <i>tridentula</i>)	Arena Paizano (Coll Krasske), humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca).	[1],[12],[53]	fito, perif	MO
<i>Eunotia rabenhorstiana</i> (Grunow) Hustedt	Lago Taraira I (Vaupés), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta).	[20],[40],[42],[46],[47]	perif, epif, bent	MEB, MO
<i>Eunotia rabenhorstiana</i> var. <i>elongata</i> (Patrick) D.Metzeltin & Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Eunotia rabenhorstii</i> fo <i>minor</i> Hustedt	Lago Cusiyaco (Cauca).	[3]	fito	
<i>Eunotia</i> aff. <i>reichardtii</i> D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Eunotia rhomboidea</i> Hustedt	Lago Buitrago, lago Largo (Cundinamarca), lago Santiago (Cauca).	[3]	fito	
<i>Eunotia rhyncocephala</i> Hustedt	Lago Las Margaritas, lago El Piñal (Meta), río Bogotá (Cundinamarca).	[31],[42],[23],[47]	fósil, epif, bent	MO
<i>Eunotia robusta</i> Ralfs	Caño Chocho (Meta).	[56]	perif	
<i>Eunotia septentrionales</i> Ostrup	Lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta), lago El Caimito (Cauca), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[42],[43],[47],[73]	fósil, fito, bent, epif	MO
<i>Eunotia serra</i> Ehrenberg (<i>Eunotia robusta</i> var. <i>octodon</i> (Ehrenberg) Hustedt)	Laguna Puente largo (Antioquia), río Buitrago, lago Buitrago, laguna de Fúquene, laguna # 24 páramo de Cruz Verde, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca), lago Cusiyaco, lago La Magdalena, lago Santiago, lago San Rafael, lago Rebolledo (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), río Tota (Boyacá).	[3],[10],[12],[23],[27],[45],[73]	fósil, fito, perif	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Eunotia serra</i> var. <i>diadema</i> (Ehrenberg) R.M.Patrick (<i>Eunotia tetraodon</i> Ehrenberg)	Lago Taraira I (Vaupés), laguna Puente largo (Antioquia), lago Buitrago (Cundinamarca).	[10],[20],[46]	fósil, perif	MEB
<i>Eunotia</i> cf. <i>soleri</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[42],[47]	fósil, fito, bent	MO
<i>Eunotia soleirolli</i> (Kützing) Rabenhorst	Río Medellín (Antioquia), laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[13],[45]	perif, fósil	MO
<i>Eunotia steineckii</i> Petersen	Laguna Puente Largo (Antioquia), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[10],[73]	fósil	MO
<i>Eunotia subarcuatoides</i> Alles, Nörpel & Lange-Bertalot in Krammer & Lange-Bertalot	Lago Taraira I (Vaupés), Arena Paizano (Coll Krasske), humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca), lago El Caimito (Cauca), lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta), lago Tarapoto (Amazonas).	[1],[12],[20],[43],[42],[46],[47]	perif, fósil, fito, epif, bent	MEB, MO
<i>Eunotia subpolyglyphis</i> Krasske	Chapinero (Cundinamarca).	[9]	epif	D
<i>Eunotia subrobusta</i> Hustedt	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Eunotia sudetica</i> O. Müller	Lago Tarapoto, lago El Correo, quebrada Amauri (Amazonas), lago Taraira I (Vaupés), laguna Puente Largo (Antioquia), lagos Meseta de Popayán (Cauca), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[10],[20],[46],[49],[73]	fito, perif, fósil	MEB
<i>Eunotia synedraeformis</i> Hustedt	Lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[42],[47]	fósil, fito, perif, epif, bent	MO
<i>Eunotia tecta</i> Krasske	Lago Buitrago, laguna de Chingaza (Cundinamarca), lago Santiago, lago Rebolledo, lago Rebolledo, lago Cusiyaco (Cauca), lago El Silencio (Risaralda).	[3]	fito	
<i>Eunotia tenella</i> (Bréb.) Rabenhorst (<i>Eunotia exigua</i> var. <i>tenella</i> (Grunow) Norpel & Alles)	Páramo de Santurbán (Norte de Santander), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[17],[73]	perif, fósil	MO
<i>Eunotia</i> cf. <i>tenuis</i> Hustedt	Lago Santiago (Cauca).	[3]	fito	
<i>Eunotia transfuga</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Quebrada Arara, quebrada Amauri, lago Yahuaraca (Amazonas), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta).	[21],[40],[42],[46],[47],[66],[72]	perif, epif, fito, bent	MEB, MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Eunotia transfuga</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Quebrada Arara, quebrada Amauri, lago Yahuaraca (Amazonas), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta).	[21],[40],[42],[46],[47],[66],[72]	perif, epif, fito, bent	MEB, MO
<i>Eunotia trigibba</i> Hustedt	Laguna El Silencio (Tolima), lago Las Margaritas, Lago Carimagua (Meta), lago El Caimito (Cauca).	[18],[42],[43],[47]	epif, fósil, bent, fito	MO
<i>Eunotia triodon</i> Ehrenberg	Lago Taraira I (Vaupés), laguna Puente Largo, pozo # 5 cerca de Medellín (Antioquia), río Bogotá, laguna de Chingaza, humedal Jaboque, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca), lago Yahuaraca, quebrada Yahuaraca (Amazonas), lago Cusiyaco, lago San Rafael, lago Buitrago (Cauca), lago El Silencio (Risaralda).	[2],[3],[10],[21],[27],[31],[46],[53],[73]	perif, fito, fósil	MO, MEB
<i>Eunotia tropico-arcus</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Lago Yahuaraca (Amazonas).	[66]	perif, epif	MO
<i>Eunotia vanheurckii</i> R.M.Patrick (<i>Eunotia faba</i> (Ehrenberg) Grunow)	Lago Las Margaritas (Meta).	[42]	epif	MO
<i>Eunotia yanomami</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[40],[42],[47],[72]	perif, bent, fito, epif	MO
<i>Eunotia zygodon</i> Ehrenberg	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lagos Meseta de Popayán (Cauca).	[40],[49]	perif	MO
<i>Fragilaria Lyngbye</i> <i>Fragilaria capitata</i> var. <i>dissiliens</i> Brébisson ex Ralfs	Lago Tota (Boyacá).	[3]	fito	
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres	Quebrada Piedras Blancas, laguna Puente Largo, río Medellín (Antioquia), río Lebrija, páramo de Santurbán (Norte de Santander), río Bogotá (Cundinamarca), río Tota (Boyacá), ciénaga de Patícos, complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[10],[13],[15],[17],[22],[31],[40],[67]	perif, epil	MEB, MO
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>distans</i> (Grunow) Lange-Bertalot	Lago San Rafael, lago Cusiyaco, lago Rebolledo (Cauca), lago Tota (Boyacá), laguna de Chingaza, lago Largo (Cundinamarca).	[3]	fito	
<i>Fragilaria capucina</i> subsp. <i>rumpens</i> (Kützing) Lange-Bertalot (<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>rumpens</i> (Kützing) Lange-Bertalot ex Bukhtiyarova)	Río Medellín (Antioquia), laguna Chingaza (Cundinamarca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), río Tota (Boyacá).	[3],[5],[13],[40],[67]	perif, epil	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Fragilaria capucina</i> subsp. <i>rumpens</i> (Kützing) Lange-Bertalot (<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>rumpens</i> (Kützing) Lange-Bertalot ex Bukhtiyarova)	Río Medellín (Antioquia), laguna Chingaza (Cundinamarca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), río Tota (Boyacá).	[3],[5], [13], [40], [67]	perif, epil	MO
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Desmazieres (<i>Fragilaria vaucheriae</i> (Kütz.) J. B. Petersen= <i>Fragilaria intermedia</i> (Grunow) Grunow)	Río Medellín (Antioquia), río de Oro (Santander), lago Yahuaraca (Amazonas).	[13],[41], [66]	perif, epil	MEB, MO
<i>Fragilaria constricta</i> Ehrenberg	Lago Tota (Boyacá).	[3]	fito	
<i>Fragilaria heidenii</i> Østrup	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Fragilaria javanica</i> Hustedt	Lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta).	[42],[47]	epif, fito, bent, perif	MO
<i>Fragilaria mesolepta</i> Rabenhorst (<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>mesolepta</i> (Rabenhorst) Rabenhorst)	Ciénaga de Paticos (Córdoba), lagos Meseta de Popayán (Cauca)	[15],[49]	fito, perif	MO
<i>Fragilaria minuscula</i> Grunow	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Fragilaria nanana</i> Lange-Bertalot	Lago Las Margaritas (Meta), planos inundables Río Patía (Nariño).	[42],[44]	fósil, fito	MO
<i>Fragilaria radians</i> (Kützing) D.M.Williams & Round (<i>Synedra radians</i> Kützing)	Dique # 17, 18 y 19 cerca de la laguna de la Sabana-Bogotá (Cundinamarca).	[27]		
<i>Fragilaria tenera</i> (W.Smith) Lange-Bertalot	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Fragilariforma</i> Williams & Round				
<i>Fragilariforma virescens</i> (Ralfs) D.M. Williams & Round (<i>Fragilaria virescens</i> Ralfs = <i>Fragilaria</i> aff. <i>exigua</i> Grunow)	Laguna de Chingaza, embalse de Chuza, lago Buitrago (Cundinamarca), lago La Magdalena, lago San Rafael (Cauca), lago Otún (Risaralda), lago Las Margaritas (Meta), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[3],[33], [40], [42]	perif, fito, epil, fósil, bent	MO, MEB
<i>Frustulia</i> Rabenhorst				
<i>Frustulia altimontana</i> D.Metzeltin & Lange-Bertalot	Laguna de la Plaza (Santa Marta).	[11]	fito	MO
<i>Frustulia bahlsii</i> Edlund & Brant	Laguna Rebolledo (Cauca).	[12]	fito	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Frustulia crassinervia</i> (Brébisson) Lange-Bertalot & Krammer (<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>crassinervia</i> (Brébisson) Ross)	Laguna Puente Largo, laguna del páramo de Frontino (Antioquia), lago San Rafael, lago Santiago, lago La Magdalena, lago Rebolledo, lago Cusiyaco, lago Presentación, lago San Rafael (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), lago Buitrago, lago Largo (Cundinamarca), río Tota (Boyacá).	[3],[10], [62],[67]	fósil, fito, perif, epil	MO
<i>Frustulia crassipunctata</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Laguna de la Plaza (Santa Marta).	[11]	fito	MO
<i>Frustulia lakatosii</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Laguna de la Plaza (Santa Marta).	[11]	fito	MO
<i>Frustulia magna</i> Metzeltin & Lange-Bertalot.	Laguna de la Plaza (Santa Marta).	[11]	fito	MO
<i>Frustulia megaliesmontana</i> Cholnosky	Lago Buitrago, Lago Largo (Cundinamarca), Lago Santiago, Lago Rebolledo, Lago Cusiyaco (Cauca)	[3],[18]	fito	MO
<i>Frustulia modesta</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Laguna de la Plaza (Santa Marta).	[11]	fito	MO
<i>Frustulia pumilio</i> Lange-Bertalot & U.Rumrich	Río de Oro (Santander).	[41]	epil	MEB
<i>Frustulia quadrisinuata</i> subsp. <i>meridiana</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Laguna de la Plaza (Santa Marta).	[11]	fito	MO
<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>rhomboides</i> (Ehrenberg) De Toni	Laguna Puente Largo, río Medellín, embalse El Peñol, laguna del Páramo de Frontino (Antioquia), laguna de Chingaza, río Bogotá, lago Buitrago, lago Largo, laguna de Fúquene, humedal Jaboque, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca), ciénaga Escobillitas, ciénaga de Patícos, complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Cumbal (Nariño), lago Santiago, lago Cusiyaco, lago La Magdalena, lago Rebolledo, lago Presentación, quebrada Roja, lagos Meseta de Popayán, lago San Rafael, lago El Caimito (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), lago Tota (Boyacá), lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta).	[1], [3],[10], [13],[14], [15],[23], [29],[31], [33],[40], [42],[43], [45],[47], [49],[53], [62],[73]	perif, fósil, epif, bent	MEB, MO
<i>Frustulia rhomboides</i> fo <i>capitata</i> (Mayer) Hustedt	Laguna Puente Largo (Antioquia), lago San Rafael (Cauca).	[3],[10]	fósil	

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Frustulia rhomboides</i> fo <i>capitata</i> (Mayer) Hustedt	Laguna Puente Largo (Antioquia), lago San Rafael (Cauca).	[3],[10]	fósil	
<i>Frustulia saxonica</i> Rabenhorst	Lago Yahuaraca, quebrada Yahuaraca (Amazonas), lago San Rafael (Cauca), humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca)	[1],[2], [3]	perif, fito	
<i>Frustulia</i> cf. <i>turfosa</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Laguna del Páramo de Frontino (Antioquia).	[62]	fósil	MO
<i>Frustulia undosa</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Laguna de la Plaza (Santa Marta).	[11]	fito	MO
<i>Frustulia vulgaris</i> (Thwaites) De Toni	Vegas de la Clara, río Medellín (Antioquia), río Lebrija (Norte de Santander), río Bogotá, laguna de Chingaza (Cundinamarca), río Tota (Boyacá).	[5],[13], [22], [28], [31],[67]	perif, epil	MEB
<i>Geissleria</i> Lange-Bertalot & Metzeltin <i>Geissleria decussis</i> (Østrup) Lange-Bertalot	Vegas de la Clara (Antioquia), río Lebrija, páramo de Santurbán (Norte de Santander) .	[17],[22]	perif	MEB
<i>Geissleria kriegeri</i> (Krasske) Lange-Bertalot (<i>Navicula kriegerii</i> Krasske)	Lago Cusiyaco (Cauca).	[3]	fito	
<i>Geissleria similis</i> (Krasske) Lange-Bertalot & Metzeltin (<i>Navicula similis</i> Krasske)	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	epif	MO
<i>Gomphonema</i> Ehrenberg <i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	Río Medellín (Antioquia), lago Cumbal (Nariño), lago El Silencio (Risaralda), lago Verde, laguna Chingaza, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, río Bogotá, laguna de Chingaza, embalse de Chuza (Cundinamarca), río Tota, lago Tota (Boyacá), quebrada El Salado (Santander).	[1],[3], [13], [28],[31], [33],[41], [53],[56], [61],[73]	perif, epil, bent, fósil	MEB, MO
<i>Gomphonema acutiusculum</i> (O.Müller) Cleve-Euler	Lago Las Margaritas (Meta), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[42],[73]	epif, fósil	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Gomphonema affine</i> Kützing	Lago Tarapoto, lago Yahuaraca (Amazonas), humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[1],[26],[40],[46],[53],[66],[73]	fito, perif, fósil	MEB, MO
<i>Gomphonema cf. anjae</i> Lange-Bertalot & Reichardt	Lago Cumbal (Nariño).	[3]	fito	
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kützing) Rabenhorst	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[1],[45]	fósil	MO
<i>Gomphonema amoenum</i> Lange-Bertalot	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Gomphonema archaeovibrio</i> Lange-Bertalot & Reichardt in Reichardt	Lago Taraira I (Vaupés), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas (Meta).	[20],[40],[42],[46]	perif, epif, fito	MEB, MO
<i>Gomphonema augur</i> Ehrenberg	Dique # 6 cerca de Medellín (Antioquia), humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca), río Tota (Boyacá), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[1],[23],[27],[40]	perif	MEB, MO
<i>Gomphonema augur</i> var. <i>sphaerophorum</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot	Lago Tarapoto, lago Yahuaraca III, lago Resaca (Amazonas), lago Taraira I (Vaupés), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[26],[40],[46]	fito, tico, metaf	MEB, MO
<i>Gomphonema auritum</i> A.Braun ex Kützing	Planos inundables del río Patía (Nariño).	[44]	fósil	MO
<i>Gomphonema cf. bavaricum</i> Reichardt & Lange-Bertalot	Lago Cusiyaco (Cauca).	[3]	fito	
<i>Gomphonema brasiliense</i> Grunow	Lago San Rafael (Cauca), lago Cumbal (Nariño).	[3]	fito	
<i>Gomphonema clavatum</i> Ehrenberg	Vegas de la Clara, río Medellín (Antioquia), río Lebrija, páramo de Santurbán (Norte de Santander), ciénaga de Paticos (Córdoba), lago San Rafael (Cauca), lago Cumbal (Nariño), río Tota (Boyacá).	[3],[5],[13],[15],[17],[22],[23],[52],[67]	perif, fito, epil	MO, MEB
<i>Gomphonema constrictum</i> Ehrenberg	Laguna de Chingaza (Cundinamarca).	[33],[56]	perif	
<i>Gomphonema contraturris</i> Lange-Bertalot & Reichardt in Lange-Bertalot	Río Porvenir (Amazonas), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[26],[40],[46]	fito, perif	MEB, MO
<i>Gomphonema costei</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Gomphonema dichotomum</i> Kutzing	Lago Santiago, lago Cusiyaco, lago San Rafael (Cauca), lago Cumbal (Nariño), laguna Chingaza (Cundinamarca).	[3]	fito	
<i>Gomphonema gibberum</i> Hustedt	Lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[42],[47]	fósil, bent, fito	MO
<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenberg (<i>Gomphonema lanceolatum</i> Kützing= <i>Gomphonema grunowii</i> R.M.Patrick)	Laguna Puente Largo, Pozo # 5, 7 cerca de Medellín, Pozo # 8 y 9 cerca de Angelópolis, páramo de Frontino (Antioquia), lago San Rafael, lago Santiago, lago Rebolledo, lago Cusiyaco, lagos Meseta de Popayán (Cauca), dique # 17, 18 y 19 cerca de la laguna de la Sabana-Bogotá, laguna # 24, páramo de Cruz Verde, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, río Bogotá, humedal Tibanica, laguna de Fúquene (Cundinamarca), lago Las Margaritas (Meta), río Tota (Boyacá), planos inundables del río Patía (Nariño), lago Yahuaraca (Amazonas).	[1],[3],[5], [10],[27], [31],[42], [43],[45], [49],[53], [62],[66], [67]	fósil, fito, perif, epif, bent, epil	MO
<i>Gomphonema guaraniarum</i> Metzeltin & Lange- Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MEB, MO
<i>Gomphonema huebeneri</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Lago San Rafael (Cauca).	[12]	perif	MO
<i>Gomphonema intricatum</i> Kützing	Dique # 6 cerca de Medellín (Antioquia), dique # 17, 18 y 19 cerca de la laguna de la Sabana, Bogotá (Cundinamarca).	[27]		
<i>Gomphonema lagenula</i> Kützing	Vegas de la Clara (Antioquia), río Lebrija, páramo de Santurbán (Norte de Santander), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[17], [40],[22],	perif	MEB, MO
<i>Gomphonema micropumilum</i> E. Reichardt	Río de Oro (Santander).	[41]	perif, epil	MEB
<i>Gomphonema minusculum</i> Krasske	Lago Tota (Boyacá), lago Cusiyaco (Cauca), laguna de Chingaza (Cundinamarca)	[3]	fito	
<i>Gomphonema minutum</i> Agardh	Río Bogotá (Cundinamarca), lago Tota, río Tota (Boyacá), lago San Rafael (Cauca).	[3],[31], [23],[52], [67]	perif, epil	MO
<i>Gomphonema neoapiculatum</i> Lange-Bertalot, Reichardt & Metzeltin	Lago Yahuaraca III, pico Amauri, río Porvenir (Amazonas), lago Taraira I (Vaupés), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[26],[40], [46]	fito, perif, metaf	MEB, MO
<i>Gomphonema neonasutum</i> Lange-Bertalot & E. Reichardt	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MEB, MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Lyngbye) Desmazieres	Río Tota (Boyacá), dique # 6 cerca de Medellín, pozo # 8 y 9 cerca de Angelópolis (Antioquia), humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca).	[1],[27], [28],[53]	perif	MO
<i>Gomphonema parallelstriatum</i> Lange-Bertalot & Reichardt	Páramo de Frontino (Antioquia).	[62]	fósil	MO
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing	Lago Tarapoto, lago Resaca, lago Yaharcaca III (Amazonas), río Medellín, embalse El Peñol, páramo de Frontino (Antioquia), río Bogotá, laguna # 23 de Ubaque, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, laguna de Fúquene, embalse de Chuza, laguna de Chisaca-páramo de Sumapaz (Cundinamarca), páramo de Santurbán (Norte de Santander), ciénaga de Paticos (Córdoba), río Tota (Boyacá), ciénaga Guarinó (Magdalena), planos inundables río Patía (Nariño), lagos Meseta de Popayán (Cauca), embalse de Betania (Huila), ciénaga Guarinocito (Caldas).	[1],[5],[13], [15], [17], [19], [23], [27], [28], [29], [31], [44],[45], [46],[49], [53],[57], [59],[62], [67]	fito, tico, perif, fósil, epil	MEB, MO
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>exilissimo</i> (Kützing) Kützing	Lago San Rafael, lago Rebolledo (Cauca), laguna de Chingaza (Cundinamarca).	[3]	fito	
<i>Gomphonema procerum</i> Lange-Bertalot	Lago Cumbal (Nariño), lago El Silencio (Risarcaldá), lago Cusiyaco, lagos Meseta de Popayán (Cauca).	[3],[49]	fito	
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del lago, humedal Tibanica (Cundinamarca), río Tota (Boyacá).	[1],[5],[53], [67]	perif, epil	MO
<i>Gomphonema puiggarianum</i> Cleve	Bogotá (Cundinamarca).	[11]	fito	MO
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	Vegas de la Clara, quebrada Piedras Blancas (Antioquia), río Lebrija (Norte de Santander).	[22]	perif	MEB
<i>Gomphonema pumilum</i> var. <i>elegans</i> Reichardt & Lange-Bertalot	Río Surata, río de Oro (Santander).	[41]	perif, epil	MEB
<i>Gomphonema punae</i> Lange-Bertalot & Rumrich	El Carmen de Viboral, quebrada Piedras Blancas (Antioquia), río Lebrija (Norte de Santander), humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca).	[1],[22]	perif	MEB

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Gomphonema salae</i> Lange-Bertalot & Reichardt	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Gomphonema sphaerophorum</i> Ehrenberg	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Gomphonema stoermeri</i> Kociolek & J.C. Kingston	Río Suratá (Santander).	[41]	perif, epil	MEB, MO
<i>Gomphonema subclavatum</i> Grunow	Lago Cumbal (Nariño), lago Cusiyaco, lago Santiago, lago La Magdalena, lago Rebolledo, lago Presentación, lago San Rafael (Cauca), lago El Silencio, lago Otún (Risaralda), lago Verde (Cundinamarca), lago Tota (Boyacá).	[3]	fito	
<i>Gomphonema subclavatum</i> var. <i>mexicanum</i> (Grunow) Patrick	Río Medellín (Antioquia).	[13]	perif	
<i>Gomphonema subtile</i> Ehrenberg	Laguna de la Plaza (Santa Marta), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[11],[40], [42],[47]	fósil, epif, fito, bent	MEB, MO
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehrenberg	Laguna de Chingaza, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, laguna de Fúquene (Cundinamarca), lago Yahuaraca, quebrada Yahuaraca (Amazonas), lago Cumbal (Nariño), lago Tota, río Tota (Boyacá), parque arqueológico de San Agustín (Huila).	[1],[2],[3], [33],[23], [45],[53], [63],[73]	perif, fósil, mon	MO
<i>Gomphonema vibrio</i> var. <i>intricatum</i> (Kützing) Playfair (<i>Gomphonema angustum</i> Agardh)	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del lago, humedal Tibanica (Cundinamarca), río Tota (Boyacá).	[1],[23], [53]	perif	MO
<i>Gomphonema vibrio</i> var. <i>bohemicum</i> Reichelt & Fricke (<i>Gomphonema bohemicum</i> Reichelt & Fricke)	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca)	[73]	epif	MO
<i>Gomphosphenia</i> Lange-Bertalot <i>Gomphosphenia</i> sp. Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba)	[40]	perif	MO
<i>Grunowia</i> Rabenhorst <i>Grunowia solgensis</i> (Cleve-Euler) M.Aboal (<i>Nitzschia solgensis</i> Cleve-Euler = <i>Nitzschia sinuata</i> var. <i>delognei</i> (Grunow) Lange-Bertalot)	Río Frío (Santander), humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca)	[1],[41]	epil	MEB

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Espece	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Gyrosigma Hassall</i>				
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst (<i>Gyrosigma spencerii</i> (Quek.) Griffith & Henfrey)	Lago Resaca, lago Yahuaraca, quebrada Yahuaraca (Amazonas).	[2],[17], [19]	fito	MEB
<i>Gyrosigma cf. nodiferum</i> (Grunow) Reimer	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca).	[1]	fito	
<i>Halamphora (Cleve) Levkov</i>				
<i>Halamphora coffeaeformis</i> (Agardh) Levkov (<i>Amphora coffeaeformis</i> (C. Agardh) Kützing)	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca).	[1]		
<i>Halamphora montana</i> (Krasske) Levkov (<i>Amphora montana</i> Krasske)	El Carmen de Viboral (Antioquia), río Lebrija (Norte de Santander),	[22]	perif	MEB
<i>Hannaea Patrick</i>				
<i>Hannaea arcus</i> (Ehrenberg) Patrick	Páramo de Santurbán (Norte de Santander), río Bogotá, río Tota, laguna Chingaza (Cundinamarca), quebrada El Salado (Santander), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[10],[17], [31],[40], [41],[67]	perif, epil	MO, MEB
<i>Hantzschia Grunow</i>				
<i>Hantzschia amphioxys</i> Ehrenberg Grunow (<i>Hantzschia abundans</i> Lange- Bertalot)	Lago Yahuaraca III (Amazonas), río Bogotá, dique # 17, 18 y 19 cerca de la Laguna de la Sabana-Bogotá, dique # 22 cerca al Salto de Tequendama, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del lago, humedal Tibanica (Cundinamarca), lago San Rafael (Cauca), dique # 6 cerca de Medellín (Antioquia), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), planos inundables del río Patía (Nariño).	[1],[3],[19], [27], [31], [40],[44], [53],[73]	fito, perif, fósil	MEB, MO
<i>Hantzschia elongata</i> (Hantzsch) Grunow	Laguna de Chingaza (Cundinamarca).	[3]	fito	
<i>Hantzschia virgata</i> (Roper) Grunow (<i>Nitzschia virgata</i> Roper)	Parque arqueológico de San Agustín (Huila).	[63]	mon	MO, MEB
<i>Hantzschia vivacior</i> Lange-Bertalot	Lago El Silencio (Risaralda).	[3]	fito	
<i>Hippodonta Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski</i>				

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Hippodonta capitata</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski (<i>Navicula capitata</i> Ehrenberg)	Laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[45]	fito	MO
<i>Hippodonta hungarica</i> (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski	Río de Oro (Santander).	[41]	epil	MEB
<i>Hippodonta</i> aff. <i>uruguayensis</i> Mezeltin et al 2007	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
Karayevia Round & Bukhtiyarova <i>Karayevia laterostrata</i> (Hustedt) Bukhtiyarova (<i>Achnanthes laterostrata</i> Hustedt)	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	epif	MO
<i>Karayevia</i> sp	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
Kobayasiella Lange-Bertalot <i>Kobayasiella madumensis</i> (Jørgensen) Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Kobayasiella micropunctata</i> (Germain) Lange-Bertalot <i>Navicula subtilissima</i> var. <i>micropunctata</i> Germain	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Kobayasiella subtilissima</i> (Cleve) Lange-Bertalot (<i>Navicula subtilissima</i> Cleve)	Laguna Puente largo (Antioquia), lago San Rafael, lago Santiago, lago Rebolledo, lago Santiago (Cauca), lago Largo, lago Buitrago (Cundinamarca), lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta), quebrada El Salado, río de Oro (Santander).	[3],[10], [41], [42], [47]	fósil, fito, epif, epil, bent	MEB
<i>Kobayasiella</i> sp.	Río de Oro (Santander).	[41]	epil	MEB
<i>Kobayasiella</i> aff. <i>tapajosensis</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
Krasskella Ross & Sims <i>Krasskella manguinii</i> Lange-Bertalot & Rumrich	Laguna de la Plaza (Magdalena).	[18]	fito	
Lemnicola Round & Basson <i>Lemnicola hungarica</i> (Grunow) F.E.Round & P.W. Basson (<i>Achnanthes hungarica</i> (Grunow) Grunow)	Dique # 17, 18 y 19 cerca de la laguna de la sabana-Bogotá, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca), lago Tarapoto, lago Resaca (Amazonas), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[1],[4], [19],[27], [40],[53]	fito, perif	MO, MEB

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Krasskella manguinii</i> Lange-Bertalot & Rumrich	Laguna de la Plaza (Magdalena).	[18]	fito	
<i>Lemnicola</i> Round & Basson				
<i>Lemnicola hungarica</i> (Grunow) F.E.Round & P.W. Basson (<i>Achnanthes hungarica</i> (Grunow) Grunow)	Dique # 17, 18 y 19 cerca de la laguna de la sabana-Bogotá, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca), lago Tarapoto, lago Resaca (Amazonas), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[1],[4], [19],[27], [40],[53]	fito, perif	MO, MEB
<i>Luticola</i> Mann				
<i>Luticola aequatorialis</i> (Heiden) Lange-Bertalot & Ohtsuka (<i>Navicula aequatorialis</i> Heiden)	Planos inundables del Río Patía (Nariño).	[44]	fósil	MO
<i>Luticola falknerorum</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Arena Paizano (Coll Krasske).	[12]		D, MO
<i>Luticola goeppertiana</i> (Bleisch) Mann	Río Tota (Boyacá), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[5],[73]	perif, fósil	MO
<i>Luticola mutica</i> (Kützing) D. G. Mann in Round, Crawford & Mann	Río Medellín (Antioquia), ciénaga de Paticos, complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), laguna de Chingaza, humedal Jaboque (Cundinamarca), lago San Rafael, lago Cusiyaco, lago Santiago (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), lago Las Margaritas (Meta), planos inundables del río Patía (Nariño), río Tota (Boyacá).	[13],[15], [40],[42], [44],[53], [67]	perif, epif, fósil, epil	MO
<i>Luticola</i> cf. <i>navalis</i> (Ehrenberg) D.G.Mann	Humedal Jaboque (Cundinamarca).	[53]	perif	MO
<i>Luticola</i> aff. <i>pseudokotschyi</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	Arena Paizano (Coll Krasske).	[12]		D, MO
<i>Luticola</i> aff. <i>saxophila</i> (Bock) D. G. Mann	Arena Paizano (Coll Krasske), planos inundables del río Patía (Nariño), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[12],[44]	fósil	MO
<i>Luticola</i> cf. <i>ventricosa</i> (Kützing) D.G.Mann	Humedal Jaboque (Cundinamarca).	[53],[73]	perif	MO
<i>Mayamaea</i> Lange-Bertalot				
<i>Mayamaea atomus</i> (Kützing) Lange-Bertalot (<i>Navicula atomus</i> (Kützing) Grunow)	Río Lebrija, río Suratá (Santander).	[41]	epil	MEB

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Melosira Agardh</i>				
<i>Melosira italica</i> subsp. subarctica O.F.Müller (<i>Aulacoseira subarctica</i> (O. Müller) Haworth)	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Melosira transitus</i> Carter & Denny (<i>Melosira transitus</i> Carter & Denny)	Lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta).	[42],[47]	fósil, bent, fito, peri	MO
<i>Melosira varians</i> Agardh	Río Medellín, embalse La Fe (Antioquia), río Bogotá (Cundinamarca), río Tota (Boyacá), lago San Rafael, lago Cusiyaco, lago Magdalena, lago Rebolledo (Cauca), lago Tota, río Tota (Boyacá), estero El Bocachico (Casanare), lago Yahuaraca (Amazonas).	[3],[5],[13], [23],[27], [28],[29], [31],[59], [64],[66], [67]	perif, fito, epil	MO
<i>Meridion Agardh</i>				
<i>Meridium circulare</i> (Greville) Agardh	Embalse de Neusa, río Bogotá (Cundinamarca).	[31],[35]	perif	
<i>Navicula Bory</i>				
<i>Navicula angusta</i> Grunow	Lago Santiago, lago Cusiyaco, lago San Rafael (Cauca), laguna del páramo de Frontino (Antioquia).	[3],[62]	fito, fósil	MO
<i>Navicula appendiculata</i> (C.Agardh) Kützing	Laguna # 1 y 2 cerca de Medellín, pozo # 10 cerca de Angelópolis (Antioquia).	[27]		
<i>Navicula arvensis</i> Hustedt	Lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta), planos inundables del río Patía (Nariño), humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca).	[1],[42], [44], [47]	fósil, bent	MO
<i>Navicula bergenensis</i> Hohn	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Navicula brasiliana</i> (Cleve) Cleve	Planos inundables del río Patía (Nariño).	[44]	fósil	MO
<i>Navicula brebissonii</i> var. <i>subproducta</i> Grunow in Van Heurck	Dique # 22 cerca al Salto de Tequendama, Laguna # 24 Páramo de Cruz Verde (Cundinamarca).	[27]		
<i>Navicula capitoradiata</i> Germain	Río Tota, Lago Tota (Boyacá), río Suratá (Santander).	[5],[23] [28],[41], [67]	perif, epil	MO
<i>Navicula clementis</i> Grunow	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	epif	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	Laguna Puente Largo, río Medellín, dique # 6 cerca de Medellín (Antioquia), páramo de Santurbán (Norte de Santander), lago Yahuaraca, quebrada Yahuaraca (Amazonas), ciénaga de Paticos, complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta), planos inundables río Patía (Nariño), lagos Meseta de Popayán (Cauca).	[2], [10], [13], [15], [17],[27], [40], [42], [44],[47], [49]	perif, fósil, epif	MEB, MO
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	Río Frío, río Lebrija (Santander), río Tota (Boyacá).	[41],[67]	epil	MEB
<i>Navicula digitoradiata</i> (Gregory) Ralfs	Río Tota (Boyacá), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[23],[73]	perif, epif	MO
<i>Navicula erifuga</i> Lange-Bertalot	Río Tota (Boyacá).	[67]	epil	MO
<i>Navicula exigua</i> Gregory	Planos inundables del río Patía (Nariño).	[44]	fósil	
<i>Navicula</i> cf. <i>gallica</i> (W.Smith) Lagerstedt	Río Bogotá (Cundinamarca), planos inundables río Patía (Nariño).	[31],[44]	perif, fósil	MO
<i>Navicula gallica</i> var. <i>laevisima</i> (Cleve) Lange-Bertalot	Lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta), planos inundables río Patía (Nariño).	[42],[44], [47]	fósil, bent, fito, perif	MO
<i>Navicula germanii</i> Wallace	Río Tota (Boyacá).	[67]	epil	
<i>Navicula globulifera</i> Hustedt	Páramo de Frontino (Antioquia).	[62]	fósil	MO
<i>Navicula gracilis</i> Ehrenberg	Dique # 22 cerca al salto de Tequendama, laguna # 24 páramo de Cruz Verde (Cundinamarca).	[27]		
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	Río Frío, río de Oro, río Surata (Santander), río Tota (Boyacá), lagos meseta de Popayán (Cauca).	[5],[41], [49],[67]	epil, perif	MO, MEB
<i>Navicula harderii</i> Hustedt	Río Tota (Boyacá).	[5]	perif	
<i>Navicula</i> cf. <i>hebes</i> Ralfs	Laguna de Chingaza (Cundinamarca).	[33]	perif, epil	
<i>Navicula heimansioides</i> Lange-Bertalot	Lago San Rafael, lago Cusiyaco (Cauca), lago Tota (Boyacá), laguna de Chingaza, lago Rebolledo, lago Largo, río Bogotá, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca), lago El Silencio (Risaralda).	[3],[12], [31],[73]	perif, fósil	MO
<i>Navicula heimansioides</i> fo 2 Lange-Bertalot	Lago San Rafael (Cauca).	[3]	fito	
<i>Navicula ingrata</i> Krasske	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Navicula</i> aff. <i>kohlenbachii</i> Lange-Bertalot & U.Rumrich	Quebrada El Salado, río Lebrija (Santander).	[41]	perif, epil	MEB
<i>Navicula</i> cf. <i>kuelbsii</i> Lange-Bertalot in Krammer & Lange-Bertalot	Lago Tarapoto (Amazonas).	[20]	fito	MEB
<i>Navicula lanceolata</i> (Agardh) Kützing	Lago Yahuaraca, quebrada Yahuaraca (Amazonas), lago San Rafael (Cauca), humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del lago, humedal Tibanica (Cundinamarca).	[1],[2],[3], [53]	perif, fito	MO
<i>Navicula leptostriata</i> Jørgensen	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del lago, humedal Tibanica (Cundinamarca), río Tota (Boyacá).	[1],[5],[53], [73]	perif, epif	MO
<i>Navicula longicephala</i> Hustedt	Páramo de Santurbán (Norte de Santander).	[17]	perif	
<i>Navicula maceria</i> Shimanski	Lago Cusiyaco, lago San Rafael (Cauca).	[3]	fito	
<i>Navicula major</i> Kützing	Pozo # 5 cerca de Medellín, pozo # 10 cerca de Angelópolis (Antioquia), laguna # 14, 15 y 16 de La Sabana- Bogotá, dique # 22 cerca al salto de Tequendama, laguna # 23 de Ubaque, embalse de Chuza, laguna de Chisaca-páramo de Sumapaz (Cundinamarca).	[27],[56]	fito	
<i>Navicula mediocris</i> Krasske	Lago Santiago, lago Rebolledo, lago Cusiyaco, lago San Rafael, lago Santiago (Cauca), lago largo (Cundinamarca), lago El Silencio (Risaralda).	[3]	fito	
<i>Navicula microcari</i> Lange-Bertalot	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	epif	MO
<i>Navicula minima</i> Grunow (<i>Eolimna minima</i> (Grunow) Lange-Bertalot)	Lago Las Margaritas (Meta), río Tota (Boyacá), planos inundables Río Patía (Nariño).	[5],[42], [44]	epif, perif, fósil	MO
<i>Navicula modica</i> Hustedt	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Navicula multiconfusa</i> Lange-Bertalot	Lago El Silencio (Risaralda), lago Tota (Boyacá), lago San Rafael (Cauca).	[3]	fito	
<i>Navicula notha</i> Wallace	Páramo de Santurbán (Norte de Santander), laguna de Chingaza (Cundinamarca), río Frío (Santander), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[3],[17], [40],[41]	perif, epil	MEB, MO
<i>Navicula pallavicini</i> Krasske	Chapinero (Cundinamarca).	[9]	fito, turb	D, MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Navicula</i> aff. <i>perminuta</i> Grunow	Río Frío (Santander).	[41]	epil	MEB
<i>Navicula phyllepta</i> Kützing (<i>Navicula lanceolata</i> var. <i>phyllepta</i> (Kützing) Cleve)	Lago Yahuaraca, quebrada Yahuaraca (Amazonas), río Tota (Boyacá).	[2],[5],[67]	perif, epil	MO
<i>Navicula porifera</i> Hustedt	Laguna Puente Largo (Antioquia).	[10]	fósil	
<i>Navicula pseudoscutiformis</i> Hustedt	Laguna Puente Largo (Antioquia), lago Largo (Cundinamarca), lago Tota (Boyacá), lago Presentación, lago Magdalena, lago Cusiyaco, lago San Rafael, lago Rebolledo, lago Santiago (Cauca), lago El Silencio (Risaralda).	[3],[10]	fito, fósil, perif	
<i>Navicula pseudoventralis</i> Hustedt	Laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[45]	fósil	MO
<i>Navicula quasidisjuncta</i> Lange-Bertalot & U.Rumrich	Río de Oro (Santander).	[41]	epil	MEB
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	Laguna de Chingaza, río Bogotá, lago Verde, lago Buitrago, laguna de Fúquene, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca), lago Cumbal, lago Guamez, planos inundables del río Patía (Nariño), lago San Rafael, lago Cusiyaco, lago Santiago, lago Presentación (Cauca), lago El Silencio, lago Otún (Risaralda), lago Tota, depósito de diatomitas en Chivatá (Boyacá), lago Las Margaritas (Meta).	[3], [31], [33],[42], [44],[45], [61],[70], [73]	perif, epil, epif, fósil	MO, MEB, MET
<i>Navicula</i> cf. <i>recens</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot <i>Navicula cari</i> var. <i>recens</i> Lange-Bertalot	Páramo de Santurbán (Norte de Santander), humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[1],[17], [40]	perif	MO
<i>Navicula rectiformis</i> Hustedt	Lago El Silencio (Risaralda).	[3]	fito	
<i>Navicula rostellata</i> Kützing	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), quebrada El Salado, río Lebrija (Santander).	[40],[41]	perif, epil	MEB, MO
<i>Navicula rhynchocephala</i> Kützing	Dique # 17, 18 y 19 cerca de la laguna de la Sabana, laguna # 24 páramo de Cruz Verde, río Bogotá, laguna de Fúquene (Cundinamarca), río Tota (Boyacá).	[5],[27], [31],[45], [51],[67]	fito, perif, fósil, epil	MO
<i>Navicula</i> aff. <i>salinarum</i> Grunow	Río Tota (Boyacá).	[67]	epil	MO
<i>Navicula schroeteri</i> F. Meister	Quebrada El Salado, río Lebrija (Santander), río Tota (Boyacá).	[41],[5]	perif, epil	MO, MEB
<i>Navicula seminulum</i> Grunow	Río de Oro (Santander).	[41]	epil	MEB

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Navicula sinuata</i> Schumann	Río Bogotá, río Tota (Cundinamarca).	[28],[31]	perif	
<i>Navicula slesvicensis</i> Grunow (<i>Navicula viridula</i> var. <i>slesvicensis</i> (Grunow) Grunow)	Dique # 22 cerca al salto de Tequendama (Cundinamarca).	[27]		
<i>Navicula soeherensis</i> Krasske	Lago Santiago (Cauca), lago El Silencio (Risaralda).	[3]	fito	
<i>Navicula soeherensis</i> var. <i>hassiac</i> Krasske	Lago Santiago (Cauca).	[3]	fito	
<i>Navicula subminuscula</i> Manguin	Humedal Jaboque (Cundinamarca), sistema cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[53],[71]	perif	MO
<i>Navicula subrhynchocephala</i> Hustedt	Río Medellín (Antioquia).	[13]	perif	
<i>Navicula submuralis</i> Hustedt	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fito	MO
<i>Navicula symmetrica</i> Patrick	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MEB, MO
<i>Navicula tabellaria</i> (Ehrenberg) Kützing	Dique # 6 cerca de Medellín (Antioquia), laguna # 23 de Ubaque (Cundinamarca).	[27]		
<i>Navicula throdsonii</i> Foged	Lago Santiago (Cauca).	[3]	fito	
<i>Navicula trinodis</i> W.Smith	Páramo de Santurbán (Norte de Santander)	[17]	perif	
<i>Navicula trivialis</i> Lange-Bertalot	Río Suratá (Santander).	[41]	epil	MEB
<i>Navicula viridula</i> (Kützing) Ehrenberg	Río Tota (Boyacá).	[23]	perif	
<i>Navicula viridula</i> var. <i>slesvicensis</i> (Grunow) Grunow	Dique # 22 cerca al salto de Tequendama (Cundinamarca).	[27]		
<i>Naviculadicta</i> Lange-Bertalot <i>Naviculadicta absoluta</i> (Hustedt) Lange-Bertalot (<i>Navicula absoluta</i> Hustedt)	Lago San Rafael, lago Santiago, lago Cusiyaco (Cauca), lago El Silencio (Risaralda).	[3]	fito	
<i>Naviculadicta multiconfusa</i> Lange- Bertalot	Lago El Silencio (Risaralda), lago Tota (Boyacá), lago San Rafael (Cauca).	[3]	fito	
<i>Naviculadicta nanogomphonema</i> Lange-Bertalot & U. Rumrich	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Naviculadicta sassiana</i> Medzeltin & Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Neidium</i> Pfitzer <i>Neidium affine</i> (Ehrenberg) Pfitzer	Lago Tarapoto (Amazonas), lago Taraira I (Vaupés), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[20],[40]	fito, perif	MEB, MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Neidium amphigomphus</i> (Ehrenberg) Pfitzer	Laguna Santa Lucia (Sucre), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[12],[40]	perif	MO
<i>Neidium ampliatum</i> (Ehrenberg) Krammer	Laguna Puente Largo (Antioquia), laguna Santa Lucia, lago San Rafael, lago Cusiyaco, lago Santiago (Cauca), lago Buitrago, humedal Jaboque (Cundinamarca), lago El Silencio (Risaralda).	[3],[10],[12],[53]	fósil, fito, perif	MO
<i>Neidium binodis</i> (Ehrenberg) Hustedt (<i>Fragilaria construens</i> var <i>binodis</i> (Ehrenberg) Hustedt)	Lago Tota (Boyacá), lago San Rafael (Cauca), laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[3],[65]	fito	MO
<i>Neidium densestriatum</i> (Ostrup) Krammer	Lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[42],[47]	fósil, fito, perif	
<i>Neidium dubium</i> (Ehrenberg) Cleve	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Neidium essequiboanum</i> Metzeltin & Krammer	Arena Paizano (Coll Krasske).	[12]		MO, D
<i>Neidium iridis</i> (Ehrenberg) Cleve (<i>Navicula iridis</i> Ehrenberg)	Laguna Puente Largo (Antioquia), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[10],[73]	fósil	MO
<i>Neidium iridis</i> var. <i>amphigomphus</i> (Ehrenberg) A.Mayer (<i>Neidium amphigomphus</i> (Ehrenberg) Pfitzer= <i>Navicula amphigomphus</i> Ehrenberg)	Laguna Santa Lucia (Sucre), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), laguna # 24 páramo de Cruz Verde, embalse de Chuza, laguna de Chisaca-páramo de Sumapaz (Cundinamarca).	[12],[27],[40],[56]	perif, fito	MO
<i>Neidium krasskei</i> D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot	Arena Paizano (Coll Krasske).	[12]		D, MO
<i>Neidium septentrionalis</i> A.Cleve	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Nitzschia</i> Hassall				
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W. Smith	Embalse Calima (Valle del Cauca), embalse de Prado (Tolima), humedal Jaboque, laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[29],[53],[65]	fito, perif	MO
<i>Nitzschia acidoclinata</i> Lange-Bertalot	Lago La Magdalena, lago Santiago, lago Santiago, lago Rebolledo (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), laguna de Chingaza, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[3],[73]	fito, fósil	MO
<i>Nitzschia agnita</i> Hustedt	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Nitzschia alpina</i> Hustedt emend Lange-Bertalot	Lago Tota (Boyacá), lago Cusiyaco (Cauca).	[3]	fito	
<i>Nitzschia amphibia</i> Grunow	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[1],[45],[53]	fósil, perif	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Nitzschia brevissima</i> Grunow in van Heurck	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Nitzschia bryophyla</i> Petersen	Lago Cusiyaco (Cauca), planos inundables del río Patía (Nariño).	[3],[44]	fito, fósil	MO
<i>Nitzschia capitellata</i> Hustedt	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del lago, humedal Tibanica (Cundinamarca), río Suratá, río Lebrija (Santander).	[1],[41], [42],[53], [73]	perif, fósil	MO
<i>Nitzschia</i> cf. <i>clausii</i> Hantzsch	Humedal Jaboque (Cundinamarca).	[53]	perif	MO
<i>Nitzschia communis</i> Rabenhorst	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	epif	MO
<i>Nitzschia commutata</i> Grunow in Cleve & Grunow	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Nitzschia constricta</i> (Gregory) Grunow	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fito	MO
<i>Nitzschia</i> aff. <i>denticula</i> Grunow	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kützing) Grunow	Río Tota (Boyacá), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[5],[52], [67],[73]	perif, epil, epif	MO
<i>Nitzschia dissipata</i> var. <i>media</i> (Hantzsch) Grunow	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Nitzschia dubiiformis</i> Hustedt	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Nitzschia elegantula</i> Grunow in van Heurck	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	epif	MO
<i>Nitzschia filiformis</i> (W.Smith) Hustedt	Lagos Meseta de Popayán (Cauca), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[49],[73]	perif, epif	MO
<i>Nitzschia</i> cf. <i>frustulum</i> (Kütz.) Grunow	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	
<i>Nitzschia gracilis</i> Hantzsch	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	epif	MO
<i>Nitzschia</i> cf. <i>graciliformis</i> Lange-Bertalot & Simonsen	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	
<i>Nitzschia harderi</i> Hustedt	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	epif	MO
<i>Nitzschia homburgiensis</i> Lange-Bertalot	Parque arqueológico de San Agustín (Huila).	[63]	mon	MO, MEB
<i>Nitzschia</i> aff. <i>inconspicua</i> Grunow	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	
<i>Nitzschia incrustans</i> Grunow	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fito	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en grilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Nitzschia intermedia</i> Hantzsch ex Cleve & Grunow	Lagos Meseta de Popayán (Cauca).	[49]	perif	
<i>Nitzschia lanceolata</i> W.Smith	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fito	MO
<i>Nitzschia lacunarum</i> Hustedt	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Nitzschia linearis</i> W. Smith	Dique # 6 cerca de Medellín (Antioquia), lagos Meseta de Popayán (Cauca), río Tota (Boyacá), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[27],[49], [73]	perif, fósil	MO
<i>Nitzschia linearis</i> var. <i>tenuis</i> (W.Smith) Grunow	Río Vetas, río Lebrija (Santander).	[41],[67]	epil	MO, MEB
<i>Nitzschia lorenziana</i> Grunow	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	
<i>Nitzschia lorenziana</i> var. <i>incerta</i> Grunow (<i>Nitzschia reversa</i> W. Smith)	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca).	[1]		
<i>Nitzschia nana</i> Grunow	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Nitzschia microcephala</i> Grunow in Cleve & Möller	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	epif	MO
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W. Smith	Río Medellín, Laguna # 1 y 2 cerca de Medellín, dique # 6, #7 cerca de Medellín (Antioquia), dique # 17, 18 y 19 cerca de la laguna de la Sabana-Bogotá, dique # 22 cerca al salto de Tequendama, humedal Jaboque (Cundinamarca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[13], [27],[40]	perif, fito	MO
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i> (Kützing) Grunow	Laguna # 1 y 2 cerca de Medellín, dique # 6 cerca de Medellín (Antioquia), dique # 17, 18 y 19 cerca de la Laguna de la sabana (Cundinamarca).	[27],[53]	perif	MO
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>tenuirostris</i> Grunow	Dique # 22 cerca al Salto de Tequendama (Cundinamarca).	[27]		
<i>Nitzschia paleacea</i> (Grunow) M. Peragallo (<i>Nitzschia subtilis</i> var. <i>paleacea</i> Grunow)	Planos inundables del río Patía (Nariño), laguna # 3 y 4 cerca de Medellín (Antioquia), laguna # 24 páramo de Cruz Verde (Cundinamarca).	[44]	fósil	MO
<i>Nitzschia paleaeformis</i> Hustedt	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	
<i>Nitzschia</i> aff. <i>perminuta</i> (Grunow) M. Peragallo	Lago El Silencio (Risaralda), lago Rebolledo (Cauca).	[3]	fito, perif	
<i>Nitzschia pura</i> Hustedt	Lago Guamez (Nariño), lago Santiago, lago La Magdalena, lago Rebolledo (Cauca), lago Tota (Boyacá).	[3]	fito	

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Nitzschia pusilla</i> Grunow	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fito	MO
<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W. Smith	Lago Tarapoto, lago Yahuaraca III (Amazonas), pozo # 5 cerca de Medellín (Antioquia), lago Las Margaritas (Meta).	[19],[27], [42],[46]	fito, fósil	MEB, MO
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitzsch) W.Smith	Humedal Jaboque (Cundinamarca).	[53]	perif	MO
<i>Nitzschia subacicularis</i> Hustedt	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	
<i>Nitzschia sublinearis</i> Hustedt	Parque arqueológico de San Agustín (Huila).	[63]	mon	MO, MEB
<i>Nitzschia subtilis</i> var. <i>paleacea</i> Grunow	Laguna # 3 y 4 cerca de Medellín (Antioquia), laguna # 24 páramo de Cruz Verde (Cundinamarca).	[27]		
<i>Nitzschia supralitorea</i> Lange-Bertalot	Lago San Rafael (Cauca).	[3]	fito	
<i>Nitzschia umbonata</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot (<i>Nitzschia diducta</i> Hustedt)	Humedal Jaboque, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[53],[73]	perif, fósil	MO
<i>Nupela Vyvermann & Compère</i> <i>Nupela pallavicinii</i> (Krasske) Lange-Bertalot	El Boquerón (Bogotá).	[48]	fito	MO
<i>Nupela paludigena</i> Lange-Bertalot	Lago Buitrago (Cundinamarca), lago Santiago (Cauca).	[3]	fito	
<i>Nupela tenustriata</i> (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot	Lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[42],[47]	fósil, fito, epif	MO
<i>Odontella Agardh</i> <i>Odontella mobiliensis</i> (J.W.Bailey) Grunow (<i>Biddulphia mobiliensis</i> (J.W. Bailey) Grunow)	Complejo cenagoso de Pajarales (Magdalena).	[30]	fito	
<i>Orthoseira Thwaites</i> <i>Orthoseira dendroteres</i> (Ehrenberg) Crawford, Haworth & Kelly	Planos inundables del río Patía (Nariño).	[44]	fósil	MO
<i>Pinnularia Ehrenberg</i> <i>Pinnularia abaujensis</i> var. <i>linearis</i> (Hustedt) Patrick (<i>Pinnularia gibba</i> var. <i>linearis</i> Hustedt)	Laguna Puente Largo (Antioquia).	[10]	fósil	
<i>Pinnularia acrosphaeria</i> var. <i>acrosphaeria</i> W.Smith	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), planos inundables río Patía (Nariño), lago Yahuaraca (Amazonas), estero El Bocachico (Casanare).	[40],[44],[50] [64],[66]	fito, perif, fósil	MO, MEB

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Espece	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Pinnularia acrosphaeria</i> var. minor Cleve	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[50]	perif	MO, MEB
<i>Pinnularia acrosphaeria</i> var. <i>tumidula</i> Krammer	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[50]	perif	MO, MEB
<i>Pinnularia acuminata</i> W. Smith	Lago San Rafael (Cauca).	[3]	fito	
<i>Pinnularia appendiculata</i> (C.Agardh) Cleve (<i>Navicula appendiculata</i> (C.Agardh) Kützing)	Laguna # 1 y 2 cerca de Medellín, pozo # 10 cerca de Angelópolis (Antioquia).	[27]		
<i>Pinnularia biceps</i> Gregory (<i>Pinnularia interrupta</i> W.Smith)	Lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[42],[47],[73]	fósil, epif	MO
<i>Pinnularia bogotensis</i> (Grunow) Cleve	Laguna de Fúquene (Cundinamarca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Yahuaraca (Amazonas).	[45],[50]	fósil, perif	MO, MEB
<i>Pinnularia borealis</i> Ehrenberg (<i>Navicula borealis</i> (Ehrenberg) Kützing)	Pozo # 5 cerca de Medellín (Antioquia), dique # 13 en El Nevado del Ruiz (Caldas), dique # 22 cerca al salto de Tequendama, humedal Jaboque, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca), lago Cusiyaco, lago San Rafael (Cauca).	[3],[27],[73]	fito, fósil	MO
<i>Pinnularia borealis</i> var. <i>islandica</i> Krammer	El Boqueron (Coll Krasske).	[12],[53]	perif	D, MO
<i>Pinnularia borealis</i> var. <i>subislandica</i> Krammer	El Boqueron (Coll Krasske).	[12]		D, MO
<i>Pinnularia brauniana</i> (Grunow) Mills (<i>Pinnularia braunii</i> (Grunow) Cleve)	Lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta), lago El Caimito (Cauca), plano inundable río Patía (Nariño).	[42],[43],[44],[47]	epif, fósil, bent	MO
<i>Pinnularia brevicostata</i> Cleve	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	epif	MO
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kütz.) Rabenhorst	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del lago, humedal Tibanica (Cundinamarca), lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[1],[42],[47],[53]	fito, perif	MO
<i>Pinnularia carteri</i> Krammer	Arena Paizano (Coll Krasske).	[12]		D, MO
<i>Pinnularia divergens</i> W.Smith	Río Tota (Boyacá), lagos Meseta de Popayán (Cauca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), laguna del Páramo de Frontino (Antioquia), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[23],[49],[50],[62],[73]	perif, fósil	MO, MEB

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Pinnularia divergens</i> var. <i>mesoleptiformis</i> K. Krammer & D. Metzeltin	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40],[50]	perif, fósil	MO, MEB
<i>Pinnularia</i> cf. <i>divergentissima</i> (Grunow) Cleve	Planos inundables del río Patía (Nariño).	[44]	fósil	MO
<i>Pinnularia gibba</i> var. <i>gibba</i> Ehrenberg (<i>Navicula stauroptera</i> Grunow)	Laguna Puente Largo, laguna del páramo de Frontino (Antioquia), laguna de Chingaza, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, laguna de Fúquene, laguna # 23 de Ubaque, laguna # 24 páramo de Cruz Verde (Cundinamarca), lago San Rafael, lago Cusiyaco, lago Santiago, lago Rebolledo (Cauca), lago Cumbal (Nariño), lago El Silencio (Risaralda), lago Las Margaritas (Meta), río Tota (Boyacá).	[1],[3],[10],[27],[33],[42],[45],[62],[65],[67],[73]	fósil, perif, epil, epif	MO
<i>Pinnularia gigaformis</i> Krammer & Metzeltin	Laguna El Silencio (Tolima).	[18]		
<i>Pinnularia gigas</i> Ehrenberg	Lago Rebolledo (Cauca).	[12]	peri	MO
<i>Pinnularia gigaformis</i> Krammer & Metzeltin	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Pinnularia graciloides</i> Hustedt	Lagos Meseta de Popayán (Cauca).	[49]	perif	
<i>Pinnularia hemiptera</i> (Kützing) Cleve	Lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta), laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[42],[45],[47]	epif, fósil, bent	MO
<i>Pinnularia ignobilis</i> (Krasske) Cleve-Euler	Lago Las Margaritas (Meta).	[42]	epif	
<i>Pinnularia infirma</i> Krammer in Krammer & Lange-Bertalot	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Pinnularia johansenii</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Arena Paizano (Coll Krasske).	[12]		D, MO
<i>Pinnularia johndonatoi</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Punta Cruz del Cóndor (Andes colombianos).	[12]		MO
<i>Pinnularia lapponica</i> Hustedt	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Pinnularia</i> cf. <i>laucensis</i> Lange-Bertalot	Lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta).	[42],[47]	epif, fósil	MO
<i>Pinnularia laxa</i> Hustedt	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	perif, fósil	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Pinnularia cf. lundii</i> Hustedt	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del lago, humedal Tibanica (Cundinamarca).	[1],[73]	fósil	MO
<i>Pinnularia macilenta</i> Ehrenberg	Lago Yahuaraca (Amazonas).	[50]	perif	MO, MEB
<i>Pinnularia maior</i> (Kützing) Rabenhorst	Laguna Puente Largo, río Medellín, laguna del páramo de Frontino (Antioquia), depósito de diatomitas en Chivatá (Boyacá), laguna de Chingaza, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, laguna de Fúquene (Cundinamarca), lagos Meseta de Popayán (Cauca).	[1],[10], [13],[33], [45],[49], [53],[62], [70]	fósil, fito, epif, perif	MO, MEB, MET
<i>Pinnularia mayeri</i> Krammer	Lago Yahuaraca (Amazonas).	[50]	perif	MO, MEB
<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehrenberg) Cleve (<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kützing) Rabenhorst)	Laguna Puente Largo, laguna del Páramo de Frontino (Antioquia), lago San Rafael (Cauca), río Bogotá, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, laguna de Fúquene (Cundinamarca), lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua (Meta), Plano inundable río Patía (Nariño).	[1],[3],[10], [31],[42], [23],[44], [45],[47], [53],[62]	fósil, fito, epif, perif	MO
<i>Pinnularia neomajor</i> Krammer	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Pinnularia neomajor</i> var. <i>inflata</i> Krammer	Río Buitrago (Cundinamarca).	[12]	perif	MO
<i>Pinnularia nobilefasciata</i> Krammer & Metzeltin	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Yahuaraca (Amazonas).	[50]	perif	MO
<i>Pinnularia nobilis</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	Laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[45]	fósil	MO
<i>Pinnularia obscura</i> Krasske	Lago Las Margaritas, lago El Piñal (Meta), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[42],[47], [73]	epif, bent, epif, fósil	MO
<i>Pinnularia</i> aff. <i>perinstabilis</i> Metzeltin & K. Krammer	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Pinnularia pisciculus</i> Ehrenberg	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Yahuaraca (Amazonas).	[50]	perif	MO, MEB, MEB

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Pinnularia pisciculus</i> var. <i>angusta</i> Metzeltin	Arena Paizano (Coll Krasske).	[12]		D
<i>Pinnularia</i> cf. <i>piscivorus</i> Krammer	Lago Buitrago, Laguna de Chingaza (Cundinamarca), lago El Silencio, lago Otún (Risaralda), lago Cusiyaco, lago Santiago, lago La Magdalena (Cauca).	[3]	fito	
<i>Pinnularia pseudomesogongyla</i> Metzeltin & Krammer	Río Buitrago (Cundinamarca).	[12]	perif	
<i>Pinnularia quadratarea</i> (A.Schmidt) Cleve (<i>Navicula pinnularia</i> Cleve)	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Pinnularia rabenhorstii</i> (Grunow) K.Krammer (<i>Navicula rabenhorstii</i> Grunow)	Dique # 6 cerca de Medellín (Antioquia), dique # 17, 18 y 19 cerca de la laguna de la Sabana, Bogotá (Cundinamarca).	[27]		
<i>Pinnularia rostratissima</i> Krammer	Lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40],[42],[47]	epif, bent	MO, MEB
<i>Pinnularia rostratissima</i> var. <i>parva</i> Metzeltin & Krammer	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40],[50]	perif	MO, MEB
<i>Pinnularia rostratissima</i> var. <i>undulata</i> Hustedt	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[50]	perif	MO, MEB, MEB
<i>Pinnularia</i> cf. <i>rupestris</i> Hantzsch	Laguna El Silencio (Tolima), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[18],[73]	fósil	MO
<i>Pinnularia sinistra</i> Krammer	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[50]	perif	MO, MEB
<i>Pinnularia soninkhishigae</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Punta Cruz del Cóndor (Andes colombianos).	[12]		MO
<i>Pinnularia stromatophora</i> (Grunow) Cleve	Laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[45]	fósil	MO
<i>Pinnularia subcapitata</i> Gregory	Páramo de Santurbán (Norte de Santander), humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca), lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta), río Tota (Boyacá), estero El Bocachico (Casanare).	[1],[5],[17],[42],[47],[53],[64]	epif, perif, ben, fito	MO
<i>Pinnularia subgibba</i> Ehrenberg	Laguna El Silencio (Tolima), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[18],[40],[42],[47]	perif, epif, bent, fito	MO
<i>Pinnularia subrostrata</i> (A.Cleve) Cleve-Euler (<i>Pinnularia martinii</i> Krasske)	Laguna Puente Largo, páramo de Frontino (Antioquia).	[10],[62]	fósil	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Pinnularia tabellaria</i> Ehrenberg (<i>Navicula tabellaría</i> (Ehrenberg) Kützing= <i>Pinnularia luculenta</i> (A.W.F. Schmidt) Cleve)	Dique # 6 cerca de Medellín (Antioquia), laguna # 23 de Ubaque (Cundinamarca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[27],[50]	perif	MO, MEB, MEB
<i>Pinnularia transversa</i> (A. Smith) Mayer	Lago Rebolledo (Cauca).	[12]	bent	MO
<i>Pinnularia variarea</i> Metzeltin & Krammer	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[50]	perif	MO, MEB, MEB
<i>Pinnularia viridiformis</i> K.Krammer	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[1],[50]	perif	MO, MEB, MEB
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg (<i>Navicula viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg= <i>Pinnularia graciliodes</i> var. <i>latecapitata</i> Metzeltin & Krammer)	Laguna de Chingaza, lago Buitrago, dique # 17, 18 y 19 cerca de la laguna de la Sabana- Bogotá, humedal Jaboque, embalse de Chuza, laguna de Chisaca-Páramo de Sumapaz (Cundinamarca), lago San Rafael, lago La Magdalena, lago Rebolledo, lago Presentación, lago Cusiyaco (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), lago Las Margaritas, lago El Piñal, lago Carimagua, ríos Llanos orientales (Meta), planos inundables del río Patía (Nariño), pozo # 5, pozo #6 cerca de Medellín, pozo # 8 y 9 cerca de Angelópolis, laguna Puente Largo (Antioquia), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Largo, dique # 13 en el Nevado del Ruiz (Caldas).	[3],[10], [12],[27], [33],[40], [42], [44], [47], [53], [56], [60]	fósil, perif, fito, epif	MO
<i>Pinnularia vulturis</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Punta Cruz del Cóndor (Andes colombianos).	[12]		MO
<i>Placoneis Mereschkowsky</i> <i>Placoneis</i> aff. <i>constans</i> Hustedt	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Placoneis</i> aff. <i>elegans</i> Metzeltin, Lange-Bertalot & García-Rodríguez	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Placoneis</i> cf. <i>gracilis</i> f. <i>minor</i> Metzeltin, Lange-Bertalot & García- Rodríguez	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Placoneis</i> aff. <i>molestissima</i> Metzeltin, Lange-Bertalot & García- Rodríguez	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Espece	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Planothidium Round & Bukhtiyarova</i> <i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Lange-Bertalot (<i>Achnanthis lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) Czarniecki 1987= <i>Achnanthes lanceolata</i> (Brébisson ex Kützing) Grunow)	Río Medellín (Antioquia), lago San Rafael, Lago Otún, Lago Cusiyaco (Cauca), lago Tota, río Tota (Boyacá), río Bogotá (Cundinamarca), ciénaga de Patiscos, complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), páramo de Santurbán (Norte de Santander).	[3],[5],[13], [15] [17], [31], [40], [67]	fito, perif, epil	MO
<i>Pleurosigma Smith</i> <i>Pleurosigma angulatum</i> (Queckett) Smith	Río Medellín (Antioquia).	[13]	perif	
<i>Pleurosira (Meneghini) Trevisan</i> <i>Pleurosira laevis</i> (Ehrenb.) Compère	Río de Oro (Santander).	[41]	epil	MEB
<i>Psammothidium Round & Bukhtiyarova</i> <i>Psammothidium hustedtii</i> (Krasske) M.Aboal (<i>Achnanthes krasskei</i> Kobayasi & Sawatari)	Río Frío (Santander).	[41]	epil	MEB
<i>Psammothidium levanderi</i> (Hustedt) L.Bukhtiyarova & Round (<i>Achnanthes levanderi</i> Hustedt)	Lago Santiago (Cauca).	[3]	fito	
<i>Psammothidium subatomoides</i> (Hustedt) L.Bukhtiyarova & Round (<i>Achnanthes subatomoides</i> (Hustedt) Lange-Bertalot & Archibald)	Páramo de Santurbán (Norte de Santander), lago Rebolledo, laguna de Chingaza (Cundinamarca), lago Santiago, lago San Rafael, lago Cusiyaco, lago El Caimito (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), quebrada El Salado (Santander).	[3],[17], [41],[43]	perif, epil, fósil	MO, MEB
<i>Pseudostaurosira Williams & Round</i> <i>Pseudostaurosira brevistriata</i> (Grunow) D.M.Williams & Round (<i>Fragilaria brevistriata</i> Grunow)	Laguna de Fúquene (Cundinamarca).	[45]	fósil	MO
<i>Pseudostaurosira construens</i> var. <i>subsalina</i> (Hustedt) Morales (<i>Fragilaria construens</i> f. <i>subsalina</i> (Hustedt) Hustedt)	Lago San Rafael, lago Rebolledo (Cauca), lago Buitrago, lago Largo (Cundinamarca).	[3]	fito	
<i>Reimeria Kociolek & Stoermer</i> <i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek & Stoermer	Páramo de Santurbán (Norte de Santander), quebrada El Salado, río Lebrija (Santander), río Tota (Boyacá).	[5],[12], [17],[41], [23],[52], [67]	perif, epil	MEB, MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Espece	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Rhoicosphenia</i> Grunow <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot (<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kützing) Grunow)	Río Tota (Boyacá)	[5], [28],[42], [52],[67]	perif, epil	MO
<i>Rhoicosphenia</i> sp.	Río Bogotá (Cundinamarca).	[31]	perif	
<i>Rhopalodia</i> Müller <i>Rhopalodia brebissonii</i> Krammer	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), río Tota (Boyacá).	[5],[40]	perif	MO
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Müeller	Laguna de Chingaza, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, laguna de Fúquene (Cundinamarca), lago Tota (Boyacá), lago Santiago, lagos Meseta de Popayán (Cauca), lago Otún (Risaralda).	[1],[3],[33], [45], [49]	fito, fósil	MO
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehrenberg) Müeller	Río Medellín (Antioquia), laguna # 23 de Ubaque (Cundinamarca).	[13], [27]	perif	
<i>Rhopalodia operculata</i> (C.Agardh) Håkansson	Planos inundables del río Patía (Nariño).	[44]	fósil	MO
<i>Rossithidium</i> Round & Bukhtiyarova <i>Rossithidium pusillum</i> (Grunow) Round & L.Bukhtiyarova (<i>Achnanthes pusilla</i> Grunow)	Lago San Rafael, lago Cusiyaco (Cauca), lago Tota (Boyacá), lago El Silencio (Risaralda), humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca).	[1],[3],[73]	fito, epif	MO
<i>Rossithidium petersenii</i> (Hustedt) Round & Bukhtiyarova (<i>Achnanthes petersenii</i> Hustedt)	humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	epif	MO
<i>Sellaphora</i> Mereschkowsky <i>Sellaphora americana</i> (Ehr.) Mann	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40],[71]	perif	MO
<i>Sellaphora bacillum</i> (Ehrenberg) D.G.Mann (<i>Navicula bacillum</i> Hustedt)	Lago Tota (Boyacá).	[3]	fito	
<i>Sellaphora laevisissima</i> (Kützing) D.G. Mann	Lago Tarapoto, Lago Resaca (Amazonas), Lago Taraira I (Vaupés), Lago El Silencio (Risaralda), Lago San Rafael, Lago Santiago (Cauca), Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[3],[20], [40],[46], [71]	fito, perif	MEB, MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Sellaphora pupula</i> (Kützing) Mereschkowsky	Ciénaga de Tumaradó (Chocó), río Lebrija (Norte de Santander), río Tata, lago San Rafael, lago Rebolledo, lago Cusiyaco (Cauca), lago El Silencio (Risaralda), dique # 6 cerca de Medellín, laguna Puente Largo (Antioquia), laguna # 23 de Ubaque, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica, laguna de Chingaza, laguna de Fúquene (Cundinamarca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta), plano inundable río Patía (Nariño).	[1],[10], [12],[22], [27],[42], [44], [45], [47],[53], [71],[73]	perif, fósil, epif, fito, bent	MEB, MO
<i>Sellaphora</i> aff. <i>rectangularis</i> (Gregory) Lange-Bertalot & Metzeltin	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del lago, humedal Tibanica (Cundinamarca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[1],[40]	perif	MO
<i>Sellaphora ruppelii</i> D.Metzeltin & Lange-Bertalot	Laguna El Silencio (Tolima).	[12]		MO
<i>Sellaphora seminulun</i> (Grunow) Mann	Páramo de Santurbán (Norte de Santander).	[17]	perif	MO
<i>Sellaphora stroemii</i> (Hustedt) H. Kobayasi (<i>Navicula stroemii</i> Hustedt)	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Sellaphora vitabunda</i> (Hustedt) Mann (<i>Navicula vitabunda</i> Hustedt)	Lago Tota (Boyacá), lago San Rafael (Cauca).	[3]	fito	
<i>Stauroneis Ehrenberg</i> <i>Stauroneis adamsiana</i> Metzeltin, Lange-Bertalot & García-Rodríguez	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40],[71]	perif	MO, MEB
<i>Stauroneis anceps</i> Ehrenberg	Laguna Puente Largo, laguna del Páramo de Frontino, dique # 6 cerca de Medellín (Antioquia), río Bogotá, humedal Juan Amarillo (Cundinamarca), lago San Rafael (Cauca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta), laguna de Chingaza, planos inundables río Patía (Nariño).	[3],[10], [27],[31], [33],[40], [42],[44], [47],[62], [73]	fósil, fito, perif, epif, bent	MO
<i>Stauroneis nobilis</i> Schumann	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Stauroneis obtusa</i> var. <i>catarinensis</i> Krasske	Chapinero (Cundinamarca).	[9]	epif	D, MO
<i>Stauroneis gracilis</i> Ehrenberg (<i>Stauroneis anceps</i> var. <i>gracilis</i> (Ehrenberg) J.J. Brun)	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago San Rafael, lago Cusiyaco, lago Santiago (Cauca), lago El Silencio (Risaralda).	[3],[40]	perif, fito	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Stauroneis gracilis</i> Ehrenberg (<i>Stauroneis anceps</i> var. <i>gracilis</i> (Ehrenberg) J.J. Brun)	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago San Rafael, lago Cusiyo, lago Santiago (Cauca), lago El Silencio (Risaralda).	[3],[40]	perif, fito	MO
<i>Stauroneis nobilis</i> Schumann	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fósil	MO
<i>Stauroneis obtusa</i> var. <i>catarinensis</i> Krasske	Chapinero (Cundinamarca).	[9]	epif	D, MO
<i>Stauroneis phoenicenteron</i> (Nitzsch) Ehrenberg	Lago Resaca (Amazonas), laguna Puente Largo, río Medellín (Antioquia), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas, lago El Piñal (Meta), laguna de Fúquene, humedal Jaboque (Cundinamarca).	[10],[13], [19],[40], [42],[45], [47],[53]	fito, fósil, bent, perif	MEB, MO
<i>Stauroneis</i> aff. <i>schinzi</i> var. <i>maxima</i> Frenguelli	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Stauroneis subgracilis</i> Lange-Bertalot & Krammer	Laguna El Silencio (Tolima).	[18]		
<i>Stauroneis thermicola</i> (J.B. Petersen) Lund	Planos inundables del río Patía (Nariño).	[44]	fósil	MO
<i>Stausira construens</i> Ehrenberg (<i>Fragilaria construens</i> (Ehrenberg) Grunow)	Laguna Puente Largo (Antioquia), lago Tota, río Tota (Boyacá), laguna de Fúquene (Cundinamarca), ríos Llanos Orientales (Meta).	[3],[10], [23],[45], [60]	fósil, fito, perif	MO
<i>Stausira mercedes</i> Lange-Bertalot & U.Rumrich	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca).	[1]		
<i>Stausirella Williams & Round</i>				
<i>Stausirella leptostauron</i> (Ehrenberg) Williams & Round (<i>Fragilaria</i> <i>leptostauron</i> (Ehrenberg) Hustedt)	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca), depósito de Diatomitas en Chivatá (Boyacá).	[1],[53], [70],[73]	perif, fósil	MO, MEB, MET
<i>Stausirella pinnata</i> (Ehrenberg) Williams & Round (<i>Fragilaria pinnata</i> Ehrenberg)	Lago San Rafael, lago Rebolledo (Cauca), lago Cumbal (Nariño), lago Buitrago, lago Tota, depósito de Diatomitas en Chivatá (Boyacá), laguna de Chingaza, lago Largo, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del lago, humedal Tibanica, laguna de Fúquene (Cundinamarca), lago El Silencio (Risaralda).	[1],[3],[45], [53],[70]	fito, fósil, perif	MO, MEB, MET

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Espece	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Stenopterobia Brébisson</i>				
<i>Stenopterobia curvula</i> (W.Smith) Krammer	Laguna Puente Largo (Antioquia), Lago El Silencio (Risaralda), Lago Rebolledo, Lago San Rafael, Lago Cusiyaco, Lago Santiago, Lagos Meseta de Popayán (Cauca), Lago Las Margaritas, Lago Carimagua (Meta).	[3],[10], [42],[47], [49]	fósil fito	MO
<i>Stenopterobia delicatissima</i> (Lewis) Brebisson ex Van Heurck	Lago Tarapoto (Amazonas), laguna Puente Largo, páramo de Frontino (Antioquia), lago El Silencio (Risaralda), lago Cumbal, plano inundable río Patía (Nariño), lago San Rafael, lago Rebolledo, lago Santiago, lago Cusiyaco (Cauca), lago Largo (Cundinamarca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[3],[10], [20],[40], [42],[44], [46],[47], [62]	fito, perif, fósil, epif, bent	MEB, MO
<i>Stenopterobia Krammeri</i> Metzelin & Lange Bertalot	Páramo de Santurbán (Norte de Santander), laguna El Silencio (Tolima), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[17],[18], [40]	perif	MO
<i>Stenopterobia aff. planctonica</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Surirella Turpin</i>				
<i>Surirella anceps</i> Lewis	Caño Chocho (Meta).	[56]	peri	
<i>Surirella angusta</i> Kützing	Río Vetas, río Suratá (Santander), río Tota (Boyacá).	[5],[41]	epil	MEB
<i>Surirella biseriata</i> Brébisson	Laguna de Chingaza (Cundinamarca).	[33]	perif	
<i>Surirella cf. brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca).	[1]		
<i>Surirella capronii</i> Brébisson	Lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[42]	fósil, epif, bent	MO
<i>Surirella columbiensis</i> Krasske	Chapinero, lago Largo (Cundinamarca), lago Santiago, lago Cusiyaco, lago Rebolledo, lago San Rafael (Cauca), lago El Silencio (Risaralda).	[3],[9]	epif	D, MO
<i>Surirella cf. delicatissima</i> F.W.Lewis	Lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[47]	fito, epif	MO
<i>Surirella didyma</i> Kützing	Lagos Meseta de Popayán (Cauca).	[49]	perif	MO
<i>Surirella engleri</i> var. <i>constricta</i> O. Müller	Río Buitrago (Cundinamarca).	[12]		MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Surirella engleri</i> var. <i>constricta</i> O. Müller	Río Buitrago (Cundinamarca).	[12]		MO
<i>Surirella guatemalensis</i> Ehrenberg	Lago Otún, lago El Silencio (Risaralda), lago Santiago, lago San Rafael (Cauca), lago Largo (Cundinamarca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[3],[40],[42],[47]	fito, fósil, bent, epif, perif	MO
<i>Surirella linearis</i> W. Smith	Embalse de Neusa, humedal Jaboque, laguna de Chingaza, embalse de Chuza (Cundinamarca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba), Las Margaritas, Caño Chocho (Meta).	[35],[40],[42],[53],[56]	perif, epif, bent	MO
<i>Surirella linearis</i> var. <i>constricta</i> (Grunow) Hustedt	Lago Las Margaritas, lago Carimagua (Meta).	[42],[47]	epif, fito, bent	MO
<i>Surirella minuta</i> Brebisson ex Kutzing	Lago El Piñal (Meta).	[47]	fósil	MO
<i>Surirella plana</i> Playfair	Laguna # 24 páramo de Cruz Verde, laguna de Chingaza, embalse de Chuza, laguna de Chisacá-páramo de Sumapaz (Cundinamarca).	[27],[56],[61]	perif	
<i>Surirella robusta</i> Ehrenberg	Embalse de Betania (Huila), caño Chocho (Meta), humedal Juan Amarillo (Cundinamarca)	[54],[56]	perif	
<i>Surirella robusta</i> var. <i>obtusa</i> Playfair (<i>Surirellaplana</i> Playfair)	Laguna # 24 páramo de Cruz Verde (Cundinamarca).	[27],[73]	fósil	MO
<i>Surirella rottii</i> Metzeltin & H. Lange-Bertalot	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Surirella splendida</i> (Ehrenberg) Kützing	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Surirella tenera</i> W.Gregory	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Synedra</i> Ehrenberg				
<i>Synedra acus</i> var. <i>radians</i> (Kützing) Hustedt	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Synedra capitata</i> Ehrenberg	Ciénaga de Paticos (Córdoba).	[15]		
<i>Synedra goulardi</i> Brébisson ex Cleve & Grunow	Vegas de la Clara (Antioquia), río Lebrija (Norte de Santander), ciénaga de Paticos, complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[3],[15],[22],[40]	perif, fito	MEB, MO
<i>Synedra montana</i> Krasske	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Synedra radians</i> Kützing	Dique # 17, 18 y 19 cerca de la laguna de la Saban- Bogotá, laguna de Chingaza, embalse de Chuza, laguna de Chisacá-páramo de Sumapaz (Cundinamarca).	[27],[56]	perif	

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Synedra rumpens</i> var. <i>familiaris</i> (Kützing) Hustedt (<i>Fragilaria familiaris</i> Kützing)	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Synedra rumpens</i> var. <i>scotica</i> Grunow	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenberg	Laguna de Chingaza, laguna de Fúquene, humedal Juan amarillo (Cundinamarca), ciénaga de Paticos (Córdoba), lagos Meseta de Popayán (Cauca), embalse de Betania, parque arqueológico de San Agustín (Huila), lago Yahuaraca (Amazonas), río Tota (Boyacá).	[15],[33], [45],[49], [54],[63], [66],[67], [73]	perif, fito, fósil, mon, epil	MO
<i>Tabellaria Ehrenberg</i>				
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngbye) Kützing	Río Medellín (Antioquia), lago San Rafael, lago Cusiyaco, lago La Magdalena, lago Rebolledo, lago Santiago, lagos Meseta de Popayán (Cauca), Lago Cumbal (Nariño), lago Largo, laguna de Fúquene, laguna de Chingaza, embalse de Chuza laguna de Chisacá-páramo de Sumapaz (Cundinamarca), lago Otún (Risaralda), lago Tota (Boyacá).	[3],[13], [35],[49], [55],[56]	perif, fito	MO
<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kützing	Laguna Puente Largo, río Medellín, embalse El Peñol, embalse La Fe, laguna del Páramo de Frontino (Antioquia), laguna de Chingaza, embalse de Chuza, laguna de Fúquene, río Bogotá, lago Buitrago, lago Verde, lago Largo, humedal Jaboque, laguna de Chisacá-páramo de Sumapaz (Cundinamarca), páramo de Santurbán (Norte de Santander), lago Cumbal, lago Guamez (Nariño), lago Cusiyaco, lago La Magdalena, lago Santiago, lago Rebolledo, lago San Rafael, lago Presentación (Cauca), Lago Tota, río Tota (Boyacá), lago Otum, lago El Silencio (Risaralda), quebrada El Salado (Santander).	[3],[5],[10], [13], [17], [31],[33], [34],[41], [45],[53], [56],[57], [62],[65]	fósil, perif, epil, fito	MO, MEB
<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kützing var. <i>andina</i> Lange-Bertalot	Lago Cusiyaco, lago San Rafael, lago Santiago (Cauca), laguna # 23 de Ubaque, río Bogotá (Cundinamarca), quebrada El Salado (Santander)	[3], [27],[31], [41]	fito, perif	
<i>Tryblionella Smith</i>				
<i>Tryblionella</i> cf. <i>acuminata</i> W. Smith	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO
<i>Tryblionella hungarica</i> (Grunow) Frenguelli (<i>Nitzschia hungarica</i> Grunow)	Humedal Juan Amarillo (Cundinamarca).	[73]	fito	MO
<i>Tryblionella levidensis</i> W. Smith	Complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[40]	perif	MO

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Especie	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Ulnaria (Kützing) Compère</i> <i>Ulnaria acus</i> (Kützing) M.Aboal (<i>Fragilaria acus</i> Kützing) Lange-Bertalot= <i>Synedra acus</i> Kützing= <i>Fragilaria ulna</i> f. <i>acus</i> (Kützing) K.Krammer & Lange-Bertalot= <i>Fragilaria acus</i> (Kützing) Lange-Bertalot)	Humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca), lago Cumbal, Lago Guamez (Nariño), lago Santiago, lago San Rafael, lago Cusiyaco (Cauca), lago Tota, río Tota (Boyacá), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[1], [3], [5], [40],[53], [73]	perif, fito, fósil	MEB, MO
<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) Compère (<i>Fragilaria capitata</i> (Ehreb.) Lange-Bertalot)	Lago Tota (Boyacá), laguna de Chingaza, lago Buitrago (Cundinamarca), lago Cumbal (Nariño), lago Cusiyaco, lago San Rafael (Cauca), lago El Silencio (Risaralda).	[3]	fito	
<i>Ulnaria delicatissima</i> (W.Smith) Aboal & Silva (<i>Fragilaria delicatissima</i> (W. Smith) Lange-Bertalot)	Lago Cumbal (Nariño), lago Cusiyaco (Cauca), río Tota (Boyacá).	[3], [23]	fito, perif	
<i>Ulnaria lanceolata</i> (Kützing) Compère	Vegas de la Clara (Antioquia), río Lebrija (Norte de Santander), dique # 22 cerca al salto de Tequendama (Cundinamarca), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[22], [27],[40]	perif	MEB, MO
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	Vegas de la Clara (Antioquia), río Lebrija, páramo de Santurbán (Norte de Santander), río Bogotá, humedal Jaboque, humedal Guaymaral, humedal Juan Amarillo, humedal Meridor, humedal Santa María del Lago, humedal Tibanica (Cundinamarca), lago Cumbal, lago Guamez (Nariño), lago Cusiyaco, lago Magdalena, lago San Rafael (Cauca).	[1],[3],[22], [31],	perif, epil	MEB
<i>Ulnaria ungeriana</i> (Grunow) P.Compère	Río Lebrija, río de Oro (Santander).	[41]	epil	MEB
<i>Urosolenia Round & Crawford</i> <i>Urosolenia amazonica</i> Sala, Nuñez-Avellaneda & Vouilloud	Lago Taraira (Vaupés), lago Bufe (frontera colombo peruana), lago Yahuaraca III (Amazonas), complejo cenagoso de Ayapel (Córdoba).	[24],[40], [46]	perif, fito	MEB, MO
<i>Urosolenia braunni</i> (Hustedt) Rott & Kling	Lago Bufe (frontera colombo peruana), lago Yahuaraca III (Amazonas).	[24],[46]	fito	

Cont. **Anexo 2.** Lista de las diatomeas registradas en Colombia. Simbología: **Obs.** Observaciones. **MO.** Microscopía Óptica. **MEB.** Microscopía Electrónica de Barrido. **MET.** Microscopía Electrónica de Transmisión. **D.** Dibujo. Las especies resaltadas en negrilla fueron descritas de material colectado en Colombia.

Espece	Sitio	Referencia	Hábitat	Obs
<i>Urosolenia delicatissima</i> Sala, Nuñez-Avellaneda & Vouilloud	Lago Bufe (frontera colombo peruana), lago Taraira (Vaupés), lago Yahuaraca III (Amazonas).	[24],[46]	perif, fito	MEB, MO
<i>Vanheurckia Brébisson</i> <i>Vanheurckia rhomboides</i> var. <i>saxonica</i> G.S.West	Laguna # 24 páramo de Cruz Verde (Cundinamarca).	[27]		

Yimmy Montoya-Moreno

Grupo Geolimna.
Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia.
yimmymontoya3@hotmail.com

Silvia Sala

Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
sesala@fcnym.unlp.edu.ar

Amelia Vouilloud

Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Universidad Nacional de La Plata, Argentina
avouilloud@yahoo.com.ar

Néstor Aguirre

Grupo Geolimna.
Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia
naguirre@udea.edu.com

Yasmin Plata-Díaz

Instituto Colombiano del Petróleo
Bucaramanga, Colombia.
yasplad@gmail.com

Lista de las diatomeas de ambientes continentales de Colombia

Recibido: 27 de marzo de 2012
Aprobado: 20 de diciembre de 2013

Plantas acuáticas: aspectos sobre su distribución geográfica, condición de maleza y usos

Anabel Rial B.

Resumen

Los registros de plantas acuáticas en nuevas localidades permiten ampliar su área de distribución geográfica, pero no siempre informan sobre su origen y condición de nativa o introducida. En el caso de la flora acuática de los llanos del Orinoco, la mayoría de las especies (70%) habita solo en el Neotrópico, de modo que su área nativa se halla en América. Muchas de estas plantas han alcanzado distribuciones más amplias, debido a que los sistemas acuáticos en los que habitan constituyen en sí mismos medios de dispersión. Además, una serie de estrategias como la reproducción asexual y las ecofases les permiten colonizar y reproducirse rápida y exitosamente en nuevos ambientes. No menos importante es la influencia humana en la dispersión activa de estas plantas, principalmente por efectos de la agricultura y las obras hidráulicas. Por ello, debido a su naturaleza dominante y su plasticidad ecológica, algunas plantas acuáticas se convierten en maleza, tanto en su medio natural como en aquellos hábitats que han sido alterados por el ser humano en calidad y cantidad de agua. Las especies que se dispersan naturalmente o con ayuda del hombre, y que tienen éxito en nuevos ambientes, se les considera naturalizadas, pero también invasoras y malezas, en cuyo caso se les combate casi siempre sin tener en cuenta la importancia de: 1) conservar o restaurar la naturaleza de los sistemas acuáticos que hemos afectado; 2) aprovechar los usos potenciales que estos recursos hidrobiológicos ofrecen y 3) estudiar, valorar y preservar su insustituible función en la dinámica de estos ecosistemas.

Palabras clave. Recursos hidrobiológicos. *Eichhornia crassipes*. Especies invasoras. Malezas. Humedales. Cuenca del Orinoco.

Abstract

Some aspects related to the geographical distribution of aquatic plants are discussed. While records in new locations can extend the range of spatial presence, it contribute little about the origin and native or introduced condition of macrophytes. Aquatic systems can be diverse. They represent themselves a dispersion media for aquatic plants, besides asexual reproduction combined with other strategies, allowed to colonized other environments and enlarge their distribution. The majority of aquatic plant species in the Orinoco basin have neotropical distribution. Some are considered weeds because they are dominant and have a remarkable ecological plasticity both in the wild and disturbed habitats. Species that have been dispersed naturally or by humans and succeed in their new habitats, can be considered naturalized but also invasive weeds and are fought, rightly but not with the same determination that would put: 1) to preserve or restore the aquatic systems that have affected; 2) exploit the potential uses these aquatic resources offer; 3) considering its value in the ecosystems.

Key words. Hydrobiological resources. *Eichhornia crassipes*. Weeds. Invasive species. Wetlands. Orinoco basin.

Introducción

Los ecosistemas acuáticos tropicales han sido comparativamente menos estudiados que los terrestres; tal vez el hecho de que los humanos seamos organismos terrestres, implique superar una predisposición natural antes de “entrar al agua” y describir sus componentes y procesos.

En el caso de los sistemas pulsátiles (Neiff 1999, 2001), su complejidad espacio-temporal amerita además, mayores periodos de observación para que seamos capaces de comprender y describir las variadas fisonomías del paisaje (Rial 2004 a) y con ello el comportamiento de las plantas acuáticas. Así que de un modo general, puede ser cierto que los ecosistemas acuáticos son poco diversos (Rzedowski 1991 y Crow 1993), porque podemos agruparlos en lénticos o lóticos, temporales o permanentes, profundos o someros, dulces, salados o salobres, y que la riqueza de su vegetación no se compara con la terrestre.

Pero desde otros puntos de vista, los sistemas acuáticos son diversos, incluso irrepetibles como resultado de combinaciones espacio-temporales únicas que generan hábitats acuáticos efímeros y ensamblajes de especies a menudo cambiantes. Coincidiendo con Crow (1993), observamos cierta tendencia a la dominancia de algunas especies de plantas acuáticas en detrimento de otras y es esa característica, derivada de su mayor plasticidad ecológica, la que guarda relación con su potencial para convertirse en maleza o invasora, términos que se adjudican a ciertas especies ecológicamente bien adaptadas y distribuidas ampliamente en nuestro continente y en el mundo, y cuyo potencial es escasamente aprovechado por el hombre.

Sobre la distribución geográfica de las plantas acuáticas

En su trabajo sobre la fitogeografía de hidrófitas de Norteamérica, Stuckey (1993), dedujo que los patrones de distribución a escala continental o mundial de las angiospermas acuáticas son consecuencia de dos grandes perturbaciones sobre la superficie de la tierra: 1) natural: la glaciación en el hemisferio norte

durante el Pleistoceno y 2) artificial, las actividades antropogénicas. En el caso del género *Ceratophyllum* por ejemplo, sus especies resistieron a las glaciaciones, ampliando su distribución en el continente americano; esto según Les (1986), debido a su capacidad de dispersión y su adaptación al frío y a condiciones oligotróficas.

En contraste con las plantas terrestres, las plantas acuáticas tienen un área de distribución geográfica más amplia y un menor endemismo local, salvo excepciones como el de la familia Podostemaceae (Philbrick *et al.* 2010) (Figura 1).

Distribución cosmopolita, tropical-subtropical y neotropical

La distribución geográfica más amplia: cosmopolita o pantropical, se atribuye a las plantas acuáticas que han sido registradas en todo el planeta o en todos los grandes continentes. En algunos casos se conoce su área o rango nativo y en muchos otros no. Por ejemplo *Eleocharis acicularis*, conocida en Colombia como cebolleta de pantano, mara o piso, esta ciperácea habita tanto la región circumboreal como ecuatorial. Es considerada nativa en Venezuela (Briceño y Morillo 2006), en China (Wu 2001), en la Micronesia



Figura 1. Podostemaceae endémica de Suramérica. Únicamente registrada en Brasil y Venezuela. Foto: C. A. Lasso.

(Fosberg *et al.* 1987), pero también en Estados Unidos; y si datáramos su presencia en otros lugares del planeta en los que habita y en donde es dudoso su origen, como en el caso de Polonia, podríamos hallar registros de esta planta del Holoceno tardío (Latalowa 1999).

Le siguen las plantas de distribución tropical y subtropical que excluyen de su área geográfica las zonas más frías del planeta (regiones Neártica y Paleártica de la clasificación de Wallace). Sin embargo, al habitar distintos continentes, algunas de ellas se han denominado erróneamente cosmopolitas. Es el caso de *Leersia hexandra*, la conocida lambedora, que si bien es de amplia distribución, no crece en climas helados. Se considera nativa en Zimbabwe, pero también en los Estados Unidos, donde se incluye además en la lista de especies en peligro o amenazadas. También se considera nativa de las sabanas inundables del Orinoco en Colombia (Peñuela *et al.* 2011) y Venezuela (Tejos 1978, González y Piña 1995) y es común en China, Egipto, Líbano, Marruecos, Guinea Ecuatorial, Francia, India, Madagascar, México o Uruguay.

Esta distribución amplia, discontinua o disyunta de las plantas acuáticas es atribuida por Santamaría (2002), Santamaría y Klaassen (2002) y Les *et al.* (2003) a las aves. Sculthorpe (1985) había enumerado antes estas causas: 1) distribuciones posteriores de larga distancia; 2) introducciones humanas y 3) orígenes en todos esos sitios, incluso contando con la escisión de la Pangea, tal como sugieren Cusset y Cusset (1988) al desarrollar la hipótesis de que el patrón de distribución intercontinental actual de la podostemácea *Tristicha trifaria* está asociado a la separación de África y América.

Reduciendo el ámbito espacial, las plantas acuáticas tropicales habitan sólo en los climas más cálidos y constantes del planeta y se consideran neotropicales las nativas de América, desde el norte de México hasta el centro de Argentina (Rapoport 1968, Fittkau 1969, Cabrera y Willink 1973, Morrone 2001). Dentro de este ámbito la distribución puede ser amplia si incluye zonas cálidas y templadas, altas y bajas en altitud, o restringida si sólo se encuentran en una parte de Suramérica, por ejemplo. Siguiendo

la clasificación de Morrone (2001) podemos precisar a grandes rasgos siete subregiones y buscar en ellas el origen de algunas de las plantas acuáticas del continente: 1) Caribeña (México - Antillas - Ecuador); 2) Amazónica (Ecuador - Yungas bolivianas); 3) Chaqueña (Brasil - Argentina); 4) Paraense (Brasil - Bolivia - Atlántico); 5) Andina (Perú); 6) Chilena - central (Chile) y 7) Patagónica.

Pero en lo concerniente a la distribución de las especies, aun con los límites geográficos claros y las clasificaciones geobotánicas y fitogeográficas disponibles, el rango es susceptible de modificarse constantemente debido a: 1) la predictibilidad, la naturaleza de los organismos y su presencia en un ambiente de determinadas características, que permite predecir otras distribuciones potenciales; y 2) a los inventarios, la suma de registros de diversas localidades amplía el área de distribución de las especies. Esto nos hace tener en cuenta que cuando en la literatura y páginas web especializadas se menciona la distribución de determinada especie, se refiere a los lugares en los que se ha registrado su presencia, datos que pueden incluir localidades a las que la especie ha llegado naturalmente o no, pero que no siempre refieren el origen de la especie, pues esta información no sólo es escasa, sino imprecisa para un buen conjunto de plantas acuáticas. De modo que cuando se dice, por ejemplo, que *Eichhornia crassipes* es una planta de distribución pantropical o cosmopolita (Lacoul y Freedman 2006), sólo se informa sobre la extensión geográfica en la que se ha registrado la especie, no sobre su distribución natural.

Ahora bien, si tomamos como ejemplo nuestro ámbito mejor conocido, la cuenca del Orinoco, cuya riqueza de flora acuática estimamos en unas 250 a 300 especies (incluyendo región del Escudo Guayanés) (Rial 2009), podríamos decir que el origen de la mayoría de su flora acuática es el continente americano, ya que de esta cifra, aproximadamente el 70% muestra una distribución neotropical, es decir que habita solo en este continente. Un 15% de estas 300 especies ha sido registrado en los trópicos de todos los continentes, el 10% en los trópicos y subtropicos y solo el 5% parece tener distribución cosmopolita. Pazl y Bessagodal (1999) muestran la

misma tendencia en Uruguay: de 232 especies de macrófitas, 81% son de distribución subtropical en Suramérica y solo el 6% es cosmopolita.

Chambers *et al.* (2008) afirman que la diversidad de especies de plantas acuáticas es mayor en el Neotrópico en relación al resto del mundo y que entre el 61-64% de las plantas acuáticas de África y América son endémicas de estas regiones. Otros autores se interesan actualmente en la distribución de sus especies de plantas acuáticas. Mora-Olivo *et al.* (2008) han llegado a algunas conclusiones al respecto y a nivel local en México, pero sobretodo coinciden en la necesidad de ampliar el conocimiento sobre la distribución de la flora acuática.

Del origen a la naturalización, de la invasión a la condición de maleza

Para sumar imprecisiones al conocimiento sobre el área de distribución, diremos que el centro de origen y la distribución primaria de algunas especies de la flora acuática pueden perderse de vista con el tiempo. Para saber qué tan antigua es la presencia de algunas especies vegetales en nuestros humedales y decidir si son o no nativas, podríamos valernos de la palinología. Pero más importante sería averiguar cómo contribuimos a convertir una planta acuática nativa o invasora, en maleza, sabiendo de la predisposición natural a la dominancia de muchas de ellas y teniendo en cuenta que el término define, desde una perspectiva, el éxito adaptativo de una especie -nativa o no- en un medio usualmente alterado y propicio para su crecimiento y reproducción. En nuestros países, este objetivo está lejos de ser cumplido. Por ejemplo, en Venezuela tan solo cinco especies de plantas acuáticas exóticas se han reconocido oficialmente como malezas (MARN 2001): *Cyperus articulatus*, *Elodea canadensis*, *Ludwigia perennis*, *Sphenoclea zeylanica* y *Typha latifolia*. Hace falta trabajo de campo intensivo, identificación correcta de las entidades botánicas observadas, preservación de los ejemplares en herbarios y divulgación de la información.

En las comunidades vegetales acuáticas, y a la vista del hombre, una planta se considera una mala

hierba cuando esta domina el espacio. Cuando cubre su superficie con más individuos que el resto, usualmente en detrimento de otras especies y en perjuicio de las actividades humanas. Pero habría que tener presente los ejemplos de plantas acuáticas que siendo consideradas maleza poseen una serie de cualidades que son aprovechadas en mayor o menor grado y éxito económico según la región y la tradición de los pobladores locales. Por ejemplo *Typha dominguensis*, una planta acuática arraigada emergente capaz de producir 200 a 300 g/m²/año de biomasa, razón por la cual es considerada una maleza densa y difícil de erradicar, que sin embargo sostiene una importante industria artesanal de sombreros, muebles y cinturones en región zuliana de la Laguna de Sinamaica en Venezuela (Velásquez 1994).

Otro grupo considerable de plantas acuáticas califica además como invasor. Mas allá del significado por cuenta de su origen, el término se emplea también en alusión al efecto nocivo, que por competencia interespecífica, ejerce una especie ecológicamente exitosa sobre otras locales, luego de haber sido capaz de salir de su centro de origen, reproducirse y establecerse en el nuevo humedal. Es decir una especie con un alto *fitness* que amplía su área de distribución.

Bora, buchón, taruya, camalote, lirio de agua... *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.

En muchos lugares del mundo, la capacidad adaptativa superior de *Eichhornia crassipes* ha resultado perjudicial para el hombre. Esta afirmación daría para ahondar en cómo se vinculan causas y efectos, pero consideraremos primero las implicaciones de su origen, el cual parece no ser solo la Amazonia brasileña, sino muy probablemente un área mas extensa alrededor de esta cuenca. FAO (2004) por ejemplo, señala su dispersión hacia Centroamérica pero no hacia Suramérica, en la cual es tratada como invasora y maleza.

Colombia por ejemplo define como nativa a una especie que habita en su área natural pasada o presente y cuyo potencial de dispersión no depende del hombre; y establecida (antes conocida como naturalizada) cuando se reproduce exitosamente y tiene una población viable (según consenso de las

autoridades científicas 2009*, CBD 2010, Baptiste y Lasso 2012). Tomando el caso de *Eichhornia crassipes* y siguiendo las definiciones propuestas en 2009 en Colombia*, esta especie podría ser reconocida dentro de su área natural de distribución (presente) en Colombia, o al menos podría considerarse naturalizada o incluso criptogénica (Carlton 1996), si se dudara de su origen suramericano y no solo amazónico, sin embargo se incluye en la lista de especies introducidas y es tratada como maleza.

Según Miranda y Lot (1999) se asume que la mayor diversidad de formas de las especies ocurre en las cercanías del centro de origen y de dispersión. En el caso de *E. crassipes*, la manifestación de tristilia en las poblaciones sería una prueba de su origen nativo en ese lugar. Barret (1988) demuestra con la presencia de los tres morfos de *E. crassipes*, un área natural de distribución en la porción noroccidental de Suramérica que incluye amplias porciones de los territorios de Venezuela, Colombia, las Guayanas, Brasil, Bolivia y norte de Argentina; área aledaña al Amazonas desde donde se ha podido dispersar naturalmente gracias a las interconexiones fluviales y las ventajas que el hábito flotante libre (pleustofito) y la efectiva propagación asexual le proveen. Por otra parte, Barret (1988) advierte que estas condiciones ventajosas, hacen que sea cada vez más raro encontrar poblaciones con los tres morfos florales, pues se ha producido un cuello de botella genético asociado a la dispersión a largas distancias y a la colonización de hábitats -tales como las planicies inundables del Orinoco-, en donde el régimen de inundación y sequía, desestimula la tristilia, tendiendo a reducir con ello el polimorfismo de la especie.

De modo que esta especie probablemente se dispersó naturalmente a las áreas adyacentes de su centro de origen, haciendo que sus poblaciones fueran tan abundantes en algunos hábitats, que incluso en sus áreas nativas es considerada una maleza. FAO (2004) y un considerable número de autores, afirman que *Eichhornia* es una de las peores malezas del mundo, como por ejemplo en Filipinas, India,

Malasia, Sri Lanka, Tailandia, Vietnam, Lago Victoria, ríos Congo, Níger y Nilo, América Central, México, La Florida y el Caribe.

Efectivamente las consecuencias de estas superpoblaciones son un hecho que debemos corregir, pero no deja de resultar inquietante que se desconozcan las causas "... fuerte contaminación del agua en las represas y los ríos permite que el jacinto de agua proliferare e infeste totalmente los cuerpos de agua" (FAO 2004), y no se insista en evitarlas. Curiosamente la propia planta puede mitigar algunas de las causas que la convierten en maleza. *Eichhornia crassipes* es usada exitosamente en el tratamiento de aguas residuales, atenuación de procesos de eutrofización y rehabilitación de lagunas someras de Suramérica (Meerhoff *et al.* 2002, Meerhoff y Mazzeo 2004). También ha sido probada su capacidad de absorber metales pesados de los sistemas acuáticos (Mahamadi 2011), de hecho Saján *et al.* (2005), se refieren a su uso en términos de fito-remediación en tanto que Arcos *et al.* (2002) la confirman como el remedio al dilema ¿contaminantes o soluciones de la contaminación por metales pesados?

Hace más de 30 años que el jacinto de agua (hyacinth -su nombre más común-) (Figura 2), es considerada provechosa en Asia, donde se cultiva para la alimentación humana, de peces y cerdos (Bagnall *et al.* 1974, Shiralipour y Smith 1984). Pero su aprovechamiento se extiende cada vez a más países de América y especialmente de África. Tal vez la contradictoria combinación de austeridad y abundancia, estimule allí el aprovechamiento de sus grandes producciones de biomasa para la producción de alcohol y biogás (Mshandete *et al.* 2004), alimento para los rumiantes (El-Serafy *et al.* 1981, Aboud *et al.* 2005) e incluso para producir un sucedáneo del papel de cera (Goswami y Saikia 1994).

Eichhornia crassipes abunda también en usos medicinales. La base de datos de Plantas Medicinales del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana del 2010, muestra cinco afecciones que

* Consenso 2009 entre Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), Universidad Jorge Tadeo Lozano, Universidad Nacional de Colombia, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.



Figura 2. a) *Eichhornia crassipes* Mart. Solms. b) Embalsado de *Eichhornia*, las porciones externas pueden desprenderse y dispersarse a lo largo de cauces de ríos y lagunas interconectadas con ríos. Fotos: A. Rial.

pueden tratarse con esta planta. Marinoff *et al.* (2006) enumeran los usos que le dan las comunidades consultadas en el Chaco argentino y en la India, donde se emplea desde hace siglos en la medicina ayurvédica (Oudhia 1999 a, b). En la cuenca del Orinoco en Venezuela es materia prima de la artesanía de la etnia Warao en el Delta, pero ya hace más de una década que se conoce su valor nutritivo y sus ventajas para el ganado sobre otros pastos forrajeros de los llanos (Rodríguez 1997, 2005). También en Colombia hay algunas experiencias de aprovechamiento como recurso forrajero, producción de papel, artesanía o biocombustible que son seguidas con interés en foros de internet, congresos y publicaciones, confirmando primordialmente su eficacia en el tratamiento de efluentes de la industria ganadera (Murgueitio 2003, Moreno *et al.* 2008), efluentes domésticos (Valderrama *et al.* 2003) y remoción de metales pesados, sólidos suspendidos y colorantes de la industria de la floricultura en este país, "... una alternativa fácil, ecológica y económica para limpiar las aguas" (Vásquez 2004).

Cola de zorro: de la glaciación a los acuarios

Ceratophyllum demersum es una planta acuática sumergida cuyo género se reconoce desde la era Terciaria (45 millones de años) y sobre el cual Les (1986) - quien la considera nativa de Norteamérica- señala que su actual distribución ayuda a interpretar la historia de lo que sucedió durante la era Cuaternaria con algunas plantas acuáticas. Su capacidad de resistir en refugios del norte de América y de migrar al sur durante las glaciaciones (Les *op. cit.*), nos induce a pensar que su presencia en el resto del continente, por ejemplo en Venezuela, -donde no se incluye entre las invasoras- pudo ser natural, en vista de su alta capacidad de dispersión y otras cualidades que favorecen la colonización de otros hábitats. También en Argentina es considerada nativa (Zuloaga y Morrone 1999). Pero otros datos nos recuerdan la hipótesis de orígenes diversos, por ejemplo en la Base de Datos Global de Especies Invasoras (<http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?fr=1&si=281>), Estados Unidos aparece como su área o rango natural, y aunque mencione que en China es una especie

invasora, Wu (2001) la incluye entre las especies nativas. De modo que persisten las dudas respecto a si el hombre, las capacidades naturales de la especie o ambas, son la causa de esta amplia distribución.

También nos recuerda por una parte, que la condición de invasora-maleza puede ser propiciada por el hombre, y por otra, que no debe asumirse como una condición definitiva el que todas las invasoras se conviertan en maleza. Por ejemplo, en algunos humedales españoles, *C. demersum* no se considera invasora. Su nombre común es alegórico: cama de ranas y figura en la lista de especies amenazadas de Andalucía por la contaminación de sus ambientes. La FAO (2004) al revés y por la causa contraria, la incluye entre las maleza acuáticas que deben ser erradicadas y que proliferan como consecuencia de la contaminación de sus ambientes.

Ventajas para ampliar la distribución geográfica

Las plantas acuáticas pueden tener algunas ventajas para colonizar nuevos hábitats semejantes a los de su

centro de origen, pues a diferencia de lo que ocurre en tierra, los flujos hídricos en las cuencas hidrográficas son en sí mismo un medio dinámico de dispersión, al transportar y depositar con sus corrientes, crecientes y desbordes, semillas, plantas o trozos de ellas. De modo que a pesar del aislamiento de algunos de sus hábitats, las plantas acuáticas tienden a tener distribuciones más amplias que sus contrapartes terrestres (Santamaría 2002).

Pero no solo distribuciones geográficas amplias, sino además una gran constancia en cuanto a la composición florística a lo largo de grandes regiones (Figura 3), quizá como un efectivo mecanismo colonizador y competitivo a nivel comunitario tal como reportan Aranha *et al.* (1988), en el estado de Sao Paulo, Brasil.

Podríamos decir que esta amplia distribución de las plantas vasculares acuáticas resulta por una parte de las diversas vías y mecanismos naturales (Cook 1987, Figuerola y Green 2002, Green *et al.* 2002, Santamaría 2002, Santamaría y Klaassen 2002, Boedeltje *et al.* 2004) e interconexión de los



Figura 3. La composición de las comunidades vegetales acuáticas de los llanos inundables del Orinoco en Colombia y Venezuela son muy semejantes. En la foto colonias de *Thalia geniculata*, *Sagittaria guayanensis* y *Caperonia palustris* en los Llanos de Yopal (Casanare). Foto: A. Rial

sistemas fluviales y planicies inundables, y por otra, de la plasticidad fenotípica, expresiones de forma y/o estrategia que denominamos ecofases (Rial 2003, 2009), que les permiten vivir en un medio fluctuante. Pero también el hombre es un medio de dispersión importante, pues ha ampliado fortuita o deliberadamente la distribución geográfica de plantas acuáticas vasculares de orígenes diversos (Dutarte y Capdevielle 1982). Ejemplos conocidos son la planta de acuario *Elodea* y de nuevo *Eichhornia crassipes* -en el caso de su introducción a Europa, Asia, Centroamérica o Estados Unidos- y que como toda alteración que va mas allá de la resiliencia de los sistemas, conduce a un desequilibrio temporal con eventuales perjuicios para el hombre.

Ahora bien, como ya hemos comentado, no todas las especies invasoras, es decir aquellas plantas cuyo centro de origen es otro, crecen y se reproducen hasta dominar el medio que ocupan convirtiéndose en maleza. Algunas, tal vez muchas, se establecen en el nuevo espacio geográfico y se naturalizan sin que apenas se advierta su presencia. Así sucede con *Ricciocarpus natans*, un briofito inconspicuo originario de Nueva Zelanda, común en la cuenca del Orinoco (Rial 2009, Rial y Lasso 1999) donde incluso suele ser confundido con *Salvinia* y *Azolla* (Figura 4). Esta hepática también puede reproducirse sexual o asexualmente por unión de gametos o fragmentación respectivamente. A pesar



Figura 4. *Ricciocarpus natans*. Caño Dagua, Orinoquia colombiana. Foto: M. A. Morales-B.

de esta condición ventajosa, sus poblaciones rara vez alcanzan densidades que perturben al hombre o a otras especies, por el contrario, se denuncian las amenazas que sufren sus hábitats y se resaltan en ellas las cualidades de las plantas acuáticas que debemos estimar (Mendoza-Ruíz 2008): capacidad filtradora y depuradora del agua, hábitat de insectos e invertebrados acuáticos, potencial forrajero, etc.

Heliotropium procumbens es otro ejemplo. Considerada una especie nativa en las Islas Salomón (Oceanía) (Hancock y Henderson 1988) y también en China (Wu 2001), en Cambodia, sin embargo, se incluye entre las invasoras o introducidas (Waterhouse 1993). Al igual que en América (Colombia, Costa Rica, Honduras y Salvador), en donde Holm *et al.* (1977) la catalogan entre las peores malezas del mundo. No obstante, esta hierba conocida como rabo de alacrán en Venezuela, es parte de la flora de la sabana inundable y cumple un ciclo natural junto al resto de especies sin ejercer dominancia ecológica sobre la biocenosis, ni desplazar a ninguna especie mas allá del reemplazo natural de unas comunidades por otras a lo largo del ciclo anual (Rial 2004 a, b).

De hecho, solo se considera maleza en algunos monocultivos de caña, mientras que en estado natural ocupa un nicho específico a orillas de los cuerpos de agua como un componente del mosaico vegetal de las sabanas del Orinoco (Ramia 1974, Rial 2009).

Aunque tenemos datos importantes, aún no está claro el patrón que determina el éxito de las especies invasoras (Moles *et al.* 2008). Sabemos sin embargo, que el hombre modifica permanentemente las condiciones naturales de su entorno.

Por esta razón habría que observar y diferenciar el comportamiento de las especies invasoras cuando el medio natural se parece al de su centro de origen -en el que las poblaciones se mantienen equilibradas-, de aquellos en ambientes alterados que suponen una oferta ecológica superior para estas especies hasta el punto hacerlas comportarse como maleza. Recordemos que lo que determina esta condición es su explosión demográfica, es decir el aumento de la densidad de una especie y concomitante dominancia sobre el resto de la comunidad.

Del sistema natural de la vegetación acuática, al alterado de la maleza

Invasora y maleza son términos que no tienen del todo en cuenta, la naturaleza de estos organismos sino el efecto de su presencia sobre los intereses humanos. Los ecosistemas acuáticos tropicales, la mayoría en permanente fluctuación a largo de un ciclo anual, albergan comunidades vegetales con funciones vitales en su biocenosis, pero sobretodo muy aptas para sobrevivir a los cambios permanentes (Neiff 1999, 2001, Rial 2004 a,b), justamente lo que las hace especies potencialmente invasoras y malezas.

En las planicies inundables de Suramérica esto es especialmente importante a la vez que desestimado, por cuanto siguen confundiéndose los pulsos de inundación y sequía con factores de estrés, cuando en realidad la estabilidad del sistema depende justamente de estos cambios recurrentes, que son el marco de la adaptación y amplia distribución de buena parte de su flora acuática.

En los humedales, la vegetación acuática condiciona las propiedades físico-químicas del agua y la estructura de otras comunidades bióticas mediante la regulación y el intercambio entre los ecosistemas terrestre y acuático (Mitsch y Gosselink 1993). Las distintas formas de vida de las plantas acuáticas (emergentes, sumergidas, arraigadas, flotantes) son hábitat de diversos estadios de peces e invertebrados acuáticos, incluso de huevos de aves y de otras plantas acuáticas epífitas. Son un refugio diferencial contra depredadores (Persson y Eklov 1995) e influyen sobre la forma y eficiencia de alimentación de los peces (Dionne y Folt 1991), lo que a su vez determina cambios de hábitat en el zooplancton (Romare y Hansson 2003) y efectos indirectos sobre el desarrollo de las microalgas y la transparencia del agua. Pero el hombre puede cambiar rápidamente los dos factores clave de un sistema acuático: el flujo (cantidad) y la composición (calidad) del agua.

Si una planta acuática de amplio espectro ecológico como *Eichhornia crassipes* es capaz de vivir todo el año y en casi todos los ambientes naturales de una planicie inundable como la del Orinoco (Rial 2004b, 2007), coloniza un ambiente cuyo flujo hídrico ha sido alterado y que recibe además, aportes

orgánicos extra provenientes, por ejemplo de la actividad agropecuaria, absorberá estos nutrientes y se reproducirá (sexual o asexualmente) tanto como sea capaz. Apenas con un poco de corriente o viento colonizará otras orillas, probablemente hasta cubrir la mayor parte del espejo de agua. El agua debajo estará más limpia, pues al reducir la penetración de luz y la concentración de nutrientes (fitoplancton y sólidos en suspensión), disminuye la turbidez del agua; además el sistema radicular de *E. crassipes* es filtrador y retiene grandes cantidades de biomasa fitoplanctónica y sólidos en suspensión (Poi de Neiff *et al.* 1994), pero con tanta masa foliar evapotranspirando el agua, este sistema cerrado se colmata y se incrementa la anoxia como resultado de la descomposición de una creciente biomasa que va cubriendo el espejo de agua. Así pues la laguna tiende a desecarse, las cadenas tróficas a romperse y pronto se interpretará la presencia de la planta como una agresión al ecosistema y no como una respuesta eficaz de una especie naturalmente dominante, frente a la oferta de recursos puesta a disposición por el hombre.

Contribuimos además al calentamiento global y consecuente aumento de la temperatura, de modo que indirectamente favorecemos la expansión de *E. crassipes* fuera de su rango natural y en lugares en los que su abundancia solía ser controlada por las bajas temperaturas durante una parte del año.

Por otra parte, se sabe que los patrones de distribución local de la vegetación sumergida suelen estar influenciados por el nivel de contaminación, por lo que se ha inferido que las macrofitas acuáticas son indicadores útiles de la contaminación de las aguas (Melzer 1999). También que se pueden aprovechar las grandes densidades de plantas acuáticas (malezas) en aquellos sistemas que hemos cambiado o en aquellos en los que algunas especies nativas, introducidas o naturalizadas, han colonizado hasta llegar a dominar. De modo que lo importante sería no perder de vista la naturaleza de los sistemas acuáticos para comprender y remediar los cambios desfavorables hasta lograr un nuevo balance.

Para ilustrar otra percepción del hombre sobre algunas plantas introducidas con potencial de maleza, mencionaremos ahora uno de los principales alimen-

tos de la población mundial. Una planta acuática cuyo centro de origen (India, China) aún se discute, y cuya condición de nativa, invasora o maleza es irrelevante ante su categoría de planta alimenticia. Su uso fue rápidamente descubierto por nuestros antepasados y de inmediato mejorado mediante la domesticación hace unos 10.000 años. El arroz (*Oryza sativa*) reemplaza hoy día cientos de especies de plantas acuáticas nativas de humedales en todo el mundo por la justa necesidad que tenemos de comer. Su mayor dominancia y mayor abundancia en este caso, en lugar de ser combatida, es propiciada por el hombre. Su progenitor silvestre es *O. rufipogon* (Acevedo *et al.* 2006) una especie con la que compete en diversos cultivos del mundo y que en Venezuela se considera una especie “introducida y escapada de cultivo” (Duno *et al.* 2007). Pero en las sabanas inundables del Orinoco, *O. rufipogon* la progenitora, crece silvestre, siendo escasa en verano y más abundante durante las lluvias (Rial 2009). El origen de ambas está fuera de América pero su distribución ya es cosmopolita. *Oryza sativa* podría ser una maleza acuática invasora vista desde el punto de vista del resto de especies de los humedales en los que el hombre la siembra. Esta perspectiva aunque inusual, podría servir para comprender mejor y de forma más útil, la distribución y la abundancia que pueden alcanzar algunas plantas acuáticas en los diversos hábitats, así como la función y los usos de estos vegetales como recurso hidrobiológico.

Conclusiones

La distribución geográfica de las plantas acuáticas se amplía constantemente como resultado de los registros en nuevas localidades. Estos datos reflejan su presencia, no así su área de distribución geográfica o rango natural.

En la cuenca del Orinoco la mayoría de las especies (estimamos un 70%), es de origen y distribución Neotropical.

La asignación en la categoría de especie introducida requiere información no siempre disponible y precisa respecto a los centros de origen. En el caso de *E. crassipes* su rango natural parece ser más amplio que la Amazonia brasileña, incluyendo áreas de influencia

en la cuenca del Orinoco en Venezuela y Colombia, hasta el corredor fluvial Paraná - Paraguay.

Las plantas acuáticas se convierten en maleza cuando sus densidades superan al resto de especies acompañantes. Esta dominancia espacio-temporal es una condición natural de algunas especies de plantas acuáticas como *E. crassipes* *Salvinia auriculata* o *Luziola subintegra*, por ejemplo.

Tal dominancia es consecuencia del éxito adaptativo que les confiere su plasticidad fenotípica y puede potenciarse con la oferta de recursos en medios acuáticos alterados por el hombre, básicamente en los que se ha variado la composición fisicoquímica y/o se ha limitado el flujo natural de agua.

La atención que prestemos al mantenimiento de la calidad y cantidad de agua de los sistemas acuáticos servirá por una parte, para mantener los diversos servicios ecosistémicos que provee la flora acuática, y por otra, para evitar la proliferación de especies con tendencia a la dominancia en sus hábitats (malezas).

Pero si esto ya ha ocurrido, es posible y deseable aprovechar estos recursos hidrobiológicos en sus potenciales y usos aun desestimados: artesanal, medicinal, alimenticio, forrajero, cosmético, fertilizante, bioindicador, energético, depurador de aguas, sustitutos de papel o en humedales artificiales. Sin duda, la dominancia de algunas plantas acuáticas las convierten en maleza y a la vez, si conocemos sus cualidades, en un estimable recurso para el hombre.

Agradecimientos

Gracias a mis colegas Judith Rosales, Ángel Fernández, Giuseppe Colonnello y demás árbitros de este manuscrito, por sus apreciaciones y comentarios.

Literatura citada

- Aboud A., R. Kidunda, J. Osarya. 2005. Potential of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) in ruminant nutrition in Tanzania. *Livestock Research Rural Development* 5: 17.
- Acevedo, M., W. Castrillo y U. Belmonte. 2006. Origen, evolución y diversidad del arroz. Trabajo especial. *Agronomía Tropical* 56 (2): 151-170.

- Aranha, C., H. de Freitas Leitão y C. A. Yahn. 1988. Sistemática de plantas invasoras. Campinas, SP. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. 174 pp.
- Arcos, R., G. Díaz y A. Domínguez. 2002. Macrófitas acuáticas ¿Contaminantes o soluciones de la contaminación por metales pesados? XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. México. Octubre 27-31.
- Bagnall, L. O. y J. A. Baldwin. 1974. Processing and storage of waterhyacinth silage. *Journal Aquatic Plant Management* 12: 73-79.
- Barret, S. 1988. Evolution of breeding systems in *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae): A review. *Annals Missouri Botanical Garden* 75: 641-760.
- Boedeltje, G., J. P. Bakker, A. T. Brinke, J. M. van Groenendael y M. Soesbergen. 2004. Dispersal phenology of hydrochorous plants in relation to discharge, seed release time and buoyancy of seeds: the flood pulse concept supported. *Journal of Ecology* 92: 786-796.
- Briceño, B. y G. Morillo. 2006. Catálogo de las plantas con flores de los páramos de Venezuela. Parte II. Monocotiledoneas (Liliopsida). *Acta Botánica Venezuelica* 29 (1): 1-54.
- Cabrera, A. L y A. Willink. 1973. Biogeografía de América Latina. Segunda edición. Washington, D.C. OEA. Monografías Científicas. Serie Biología 13. 177 pp.
- Carlton, J. T. 1996. Biological invasions and cryptogenic species. *Ecology* 77: 1653-1655.
- Cook, C. D. K. 1987. Dispersion in aquatic and amphibian vascular plants. Pp: 179-190. *En: Crawford, R. M. M. (Eds.). Plant life in aquatic and amphibious habitats. Special Publication Number 5, British Ecological Society. Blackwell Scientific Publications, Oxford.*
- Crow, G. E. 1993. Species diversity in aquatic angiosperms: latitudinal patterns. *Aquatic Botany* 44: 229-258.
- Cusset, G. y C. Cusset. 1988. Etude sur les Podostemales. 11. Répartition et evolution des Tristichaceae. *Adansonia* 10: 223-262.
- Chambers, P. A., P. Lacoul, J. Murphy y M. Thomaz. 2008. Global diversity of aquatic macrophytes in freshwater. *Hydrobiologia* 595: 9-26.
- Dionne, M. y C. Folt. 1991. An experimental analysis of macrophyte growth forms as fish foraging habitat. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 48 (1): 123-131.
- Dutartre, A. y P. Capdevielle. 1982. Répartition actuelle de quelques vegetaux vasculaires aquatiques introduits dans le sud-oues de la France. Pp: 390-393. *En: Symoens, J. J., S. S. Hooper y P. Compere (Eds.). Studies on aquatic vascular plants. Proceedings of the International Colloquium on Aquatic Vascular Plants (Brussels, 23-25 January, 1981). Royal Botanical Society of Belgium. Brussels.*
- El-Serafy A., H. Soliman, H. Khattab H, M. El-Ashry y F. Swidan. 1981. Dry matter intake and nutrients digestibility of water hyacinth hay, haylage and silage by buffalo steers. *Indian Journal of Animal Science* 57: 698-701.
- FAO. 2004. Manejo de malezas para países en desarrollo, Addendum I. Estudio FAO Producción y Protección Vegetal 120, R. Labrada (Ed.) Roma. 305 pp.
- Figuerola, J. y A. Green. 2002. Dispersal of aquatic organisms by water-birds: a review of past research and priorities for future studies. *Freshwater Biology* 47: 483-494.
- Fittkau, E. J. 1969. The fauna of South America. Pp: 624-650. *En: Fittkau, E. J. J. Illies, H. Klinge, G. H. Schwabe y H. Sioli (Eds.). Biogeography and ecology in South America, 2, Junk. La Haya.*
- Fosberg, F. R., M. H. Sachet y O. Royce. 1987. A geographical checklist of the Micronesian monocotyledonae. *Micronesica* 20:1-126.
- González, B. y M. Piña. 1995. Colección y caracterización de gramíneas naturales forrajeras de la región climática estacional subhúmeda y húmeda de la cuenca del Lago de Maracaibo. *Revista Facultad Agronomía Universidad del Zulia (LUZ)* 12: 175-186.
- Goswami, T. y C. Saikia. 1994. Water hyacinth a potential source of raw material for greaseproof paper. *Bioresources Technology* 50: 235-238.
- Green, A. J., J. Figuerola y M. I. Sánchez. 2002. Implications of waterbird ecology for the dispersal of aquatic organisms. *Acta Oecologica* 23: 177-189.
- Hancock, I. y C. P. Henderson. 1988. Flora of the Solomon Islands. Research Bulletin No. 7. Ministry of Agriculture and Lands, Honiara. 203 pp.
- Holm, L. G., D. Plunknett, J. V. Pancho y P. Herberger. 1977. The World's Worst Weeds. The University Press of Hawaii. Honolulu. 609 pp.
- Lacoul, P. y B. Freedman. 2006. Environmental influences on aquatic plants in freshwater ecosystems. *Environmental Review* 14: 89-136.
- Latalowa, M. 1999. Palaeoecological reconstruction of the environmental conditions and economy in early medieval Wolin – against a background of the Holocene history of the landscape. *Acta Palaeobotanica* 39 (2): 183-271.
- Les, D. 1986. The phytogeography of *Ceratophyllum demersum* and *C. echinatum* (Ceratophyllaceae) in glaciated North America. *Journal of Botany* 64 (3): 498-509.
- Mahamadi, C. 2011. Water hyacinth as a biosorbent: A review. *African Journal of Environment Science and Technology* 5 (13): 1137-1145.
- Marinoff, M., C. Chifa y A. Ricciardi. 2006. Especies hidrófitas y palustres utilizadas como medicinales por

- los habitantes del norte y nordeste de la provincia del Chaco. *Dominguezia* 22 (1): 15-19.
- Meerhoff, M., Rodríguez-Gallego L. y N. Mazzeo. 2002. Potencialidades y limitaciones del uso de *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms en la restauración de lagos hipereutróficos subtropicales. Pp: 61-74. *En: Fernández A. y G. Chalar (Eds.) Agua en Iberoamérica: de la limnología a la gestión en Sudamérica. CYTED XVII, Buenos Aires.*
- Meerhoff, M. y N. Mazzeo. 2004. Importancia de las plantas flotantes libres de gran porte en la conservación y rehabilitación de lagos someros de Suramérica. *Ecosistemas* 13 (2): 13-22.
- Melzer, A. 1999. Aquatic macrophytes as tools for lake management. *Hydrobiologia* 395-396 (0): 181-190.
- Miranda, M. y A. Lot. 1999. El lirio acuático ¿una planta nativa de México? *Ciencias* 53:50-54.
- Mitsch, W. J. y J. G. Gosselink, 1993. *Wetlands*. Ed. Van Nostrand Reinhold. New York USA. 722 pp.
- Moles, A. T., M. A. Gruber y S. P. Bonser. 2008. A new framework for predicting invasive plant species. *Journal of Ecology* 96: 13-17.
- Mora-Olivo, A. J. Villaseñor, I. Luna-Vega y J. Morrone. 2008. Patrones de distribución de la flora vascular acuática estricta en el estado de Tamaulipas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79: 435- 448.
- Moreno, V. F., C. Bustamante, E. Murgueitio, H. Arango, Z. Calle, J. F. Naranjo, C. Cuartas y M. F. Caro. 2008. Medidas integrales para el manejo ambiental de la ganadería bovina. Cartilla 2. Recurso Natural Agua. Fedegan- Sena- Cipav. Colombia. 28 pp.
- Morrone, J. J. 2001. Biogeografía de América Latina y el Caribe. CYTED- ORCYT-UNESCO- Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). Manuales y Tesis SEA Vol. 3. Primera edición. Zaragoza. 148 pp.
- Mshandete, A., A. Kivaisi, M. Rubindamayugi y B. Mattiasson. 2004. Anaerobic batch co-digestion of sisal pulp and fish wastes. *Bioresource Technology* 95:19-24.
- Murgueitio, E. 2003. Impacto ambiental de la ganadería de leche en Colombia y alternativas de solución. *Livestock Research for Rural Development* 15 (10).
- Neiff, J. J. 2001. Diversity in some tropical wetland systems of South America. Pp: 57-186. *En: Gopal, B. W. Junk y J. Davis (Eds.) Biodiversity in wetlands: assessment, function and conservation. Vol. II Backhuys Publish The Netherlands.*
- Neiff, J. J. 1999. El régimen de pulsos en ríos y grandes humedales de Sudamérica. Pp: 97-146. *En: A. Malvárez (Ed.). Tópicos sobre Humedales Subtropicales y Templados de Sudamérica, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires.*
- Oudhia, P. 1999 a. Medicinal weeds in rice fields of Chhattisgarh (India). *International Rice Research Notes* 24: 40.
- Oudhia, P. 1999 b. Studies on allelopathy and medicinal weeds in chickpea fields. *International Chickpea Pigeonpea Newsletter* 6: 29-33.
- Pazl, E. A. y M. J. Bassagodal. 1999. Uruguayan vascular aquatic plants. *En: Abstracts of XVI International Botanical Congress, 1-7 August 1999, Saint Louis, Missouri.*
- Peñuela, L., A. Fernández, F. Castro y A. Ocampo. 2011. Uso y manejo de forrajes nativos en la sabana inundable de la Orinoquia. Convenio de cooperación interinstitucional entre TNC y Fundación Horizonte Verde. Fundación Biodiversidad España y Corporinoquia Colombia. Colombia. 66 pp.
- Persson, L. y P. Eklov. 1995. Prey refuges affecting interactions between piscivorous perch and juvenile perch and roach. *Ecology* 76 (1) 70-81.
- Philbrick, C. T., C. P. Bove y H. I. Stevens. 2010. Endemism in Neotropical Podostemaceae. *Annals Missouri Botanical Garden* 97: 425-456.
- Poi de Neiff, A., J. J. Neiff, O. Orfeo y R. Carignan. 1994. Quantitative importance of particulate matter retention by the roots of *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms in the Paraná floodplain. *Aquatic Botany* 47: 213-223.
- Ramia, M. 1974. *Plantas de las sabanas llaneras*. Monte Avila Editores. Caracas. 287 pp.
- Rapoport, E. H. 1968. Algunos problemas biogeográficos del Nuevo Mundo con especial referencia a la región Neotropical. Pp: 55-110. *En: Delamare Debutteville y E. H. Rapoport (Eds.). Biologie del' Amerique Australe, 4, CNRS, Paris.*
- Rial, A. 2003 ("2001"). El concepto de planta acuática en un humedal de los Llanos de Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 155: 119-132.
- Rial, A. 2004 a ("2002"). Acerca de la dinámica temporal de la vegetación en un humedal de los Llanos de Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 158: 59-71.
- Rial, A. 2004 b. Variabilidad espacio-temporal de las comunidades de plantas acuáticas en un humedal de los Llanos de Venezuela. *Revista de Biología Tropical* 52 (2): 403-413.
- Rial, A. 2007. Flora y vegetación acuática de los Llanos de Venezuela, con especial énfasis en el humedal de los Llanos de Apure. Pp: 99-105. *En: R. Duno, G. Aymard y O. Huber (Eds.). Catálogo anotado e ilustrado de la flora vascular de los Llanos de Venezuela. FUDENA - Fundación Polar - FIBV. Caracas.*
- Rial, A. 2009. Plantas acuáticas de los Llanos del Orinoco. Editorial Orinoco-Amazonas. Caracas. 392 pp.
- Rial, A. y C. A. Lasso. 1999. *Ricciocarpus natans* (L.) Corda (Ricciaceae) in Venezuela: taxonomical and habitat observations. *Memoria Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 58 (149): 85-88.

- Rodríguez, J. C. 1997. Valor nutritivo de la bora (*Eichhornia crassipes* Mart. Solms) en relación a su utilización como forraje. *Zootecnia Tropical* 15 (1): 51-65.
- Rodríguez, J. C., A. Marcano y J. Salazar. 2005. Efecto de la suplementación con bloques muticionales a base de *Eichhornia crassipes* sobre la producción de leche de vacas de la raza cebú x criollo. *Pastos* 35 (2): 179-189.
- Romare, P. y L. A. Hansson. 2003. A behavioral cascade: top predator induced behavioral shifts in planktivorous fish and zooplankton. *Limnology and Oceanography* 48 (5): 1956-1964.
- Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botánica Mexicana* 14: 3-21.
- Sajn, S. A., T. G. Bulc y D. Vrhovsek. 2005. Comparison of nutrient cycling in a surfaceflow constructed wetland and in a facultative pond treating secondary effluent. *Water Science Technology* 51: 291-298.
- Santamaría, L. 2002. Why are most aquatic plants widely distributed? Dispersal, clonal growth and small-scale heterogeneity in a stressful environment. *Acta Oecologica* 23:137-154.
- Santamaría, L. y M. Klaassen. 2002. Waterbird-mediated dispersal of aquatic organisms: An introduction. *Acta Oecologica* 23:115-119.
- Sculthorpe, C. D. 1985. The biology of aquatic vascular plants. Edward Arnold, Londres. 610 pp.
- Shiralipour, A. y P. H. Smith. 1984. Conversion of biomass to methane gas. *Biomass* 6: 85-94.
- Stuckey, R. L. 1993. Phytogeographical outline of aquatic and wetland angiosperms in continental eastern North America. *Aquatic Botany* 44: 259-301.
- Tejos, R. 1978. Producción del pasto lambedora (*Leersia hexandra* Swartz) durante el periodo inundado de una sabana. *Agronomía Tropical* 28 (6): 517-526.
- Valderrama, L. T., C. Campos, S. Velandia y N. Zapata. 2003. Evaluación del efecto del tratamiento con plantas medicinales (*E. crassipes*, *Lemna* sp. y *L. laevigatum*) en la remoción de indicadores de contaminación fecal en aguas residuales domésticas. Memorias del Seminario Internacional sobre métodos naturales para el tratamiento de aguas residuales. Cartagena, Colombia.
- Waterhouse, D. F. 1993. The major arthropod pests and weeds of agriculture in Southeast Asia. The Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, 141 pp.
- Wu, Te-lin. 2001. Check List of Hong Kong Plants. Hong Kong Herbarium and the South China Institute of Botany. Agriculture, Fisheries and Conservation Department Bulletin 1 (revised). 384 pp.
- Zuloaga, F. O. y O. Morrone. 1999. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina II. Dicotyledoneae. Saint Louis: Missouri Botanical Garden Press. Monographs in Systematic Botany 74. 1269 pp.

Anabel Rial B.
Fundación La Salle de Ciencias Naturales
Museo de Historia Natural La Salle
Caracas (Venezuela)
rialanabel@gmail.com

Plantas acuáticas: aspectos sobre su distribución geográfica, condición de maleza y usos

Recibido: 5 de noviembre de 2012
Aprobado: 24 de abril de 2013

Chinches acuáticas de la superfamilia Nepoidea (Hemiptera: Nepomorpha) de Colombia: nuevos registros para Suramérica y ampliación de su distribución en el país

Iván Romero y Jorge Ari Noriega

Resumen

Debido a la escasa información de las chinches acuáticas de la superfamilia Nepoidea en Colombia, se recopiló información mediante la revisión de las principales colecciones entomológicas a nivel nacional y la bibliografía existente para este grupo. Se registra por primera vez el género *Abedus* para Colombia y Suramérica y se amplía la distribución departamental de los géneros *Belostoma*, *Curicta*, *Lethocerus*, *Ranatra* y *Telmatotrephes*. Se presentan los mapas de distribución para los géneros registrados y una clave taxonómica para su identificación. Los Nepoidea en Colombia están bien representados con respecto a la región neotropical, siendo Belostomatidae la familia mejor muestreada. El género *Belostoma* presentó la mayor distribución con un amplio intervalo altitudinal. Es necesario realizar colectas en áreas críticas para completar el inventario a nivel nacional.

Palabras clave. Belostomatidae. Nepidae. *Abedus*. Chinches acuáticas. Colombia.

Abstract

For the true aquatic bugs grouped under the Nepoidea superfamily, there is little information available about the genera and species present in Colombia. For this reason information was gathered from the main entomological Colombian collections and from literature of this group. The genus *Abedus* is reported for the first time for South America and Colombia, together with new generic state records of *Belostoma*, *Curicta*, *Lethocerus*, *Ranatra* and *Telmatotrephes*. The distribution maps for each genus and a taxonomic key for their identification is included. Nepoidea is well represented in Colombia in respect to the Neotropical region, being Belostomatidae more thoroughly sampled. *Belostoma* is more broadly distributed over a much wider altitude range. More studies in critical areas are needed in order to complete the national inventory.

Key words. Belostomatidae. Nepidae. *Abedus*. Water bugs. Colombia.

Introducción

Las chinches acuáticas son un grupo de insectos con amplia distribución a nivel mundial, ocupando gran variedad de hábitats dulceacuícolas (lóticos y lénticos). Agrupan más de 1950 especies y la mayoría son depredadoras (Lauck y Menke 1961, Schuh y Slater 1995). Se agrupan en el infraorden

Nepomorpha (Hemiptera: Heteroptera), con 11 familias (Schuh y Slater 1995).

Dentro de Nepomorpha, se encuentra la superfamilia Nepoidea, conformada por las familias Belostomatidae y Nepidae. Belostomatidae posee tres subfamilias:

Belostomatinae (*Abedus*, *Belostoma*, *Diplonycus*, *Hydrocyrius*, *Limnogeton* y *Weberiella*), Horvathiniinae (*Horvathinia*) y Lethocerinae (*Benacus*, *Kirkaldyia* y *Lethocerus*) de los cuales *Abedus*, *Belostoma*, *Horvathinia*, *Lethocerus* y *Weberiella* tienen especies distribuidas en el continente Americano (Goodwyn 2006, Estévez y Ribeiro 2011) (Tabla 1). Nepidae posee dos subfamilias: Nepinae (*Borborophilus*, *Borborophyes*, *Curicta*, *Laccotrephes*, *Montonepa*, *Nepa*, *Nepella*, *Nepitella*, *Paranepa* y *Telmatotrephes*) y Ranatrinae (*Austronepa*, *Cercotmetus*, *Goondnomdanepa* y *Ranatra*), de estos géneros solo *Curicta*, *Ranatra* y *Telmatotrephes* están presentes en el neotrópico (Keffer 2004, Mazzuconi *et al.* 2009) (Tabla 1).

Belostomatidae y Nepidae (Nepoidea) son consideradas grupos hermanos y a Nepoidea se la considera como el grupo hermano del resto de los Nepomorpha (Rieger 1976, Mahner 1993, Hebsgaard *et al.* 2004, Mazzuconi *et al.* 2009). La distribución de Nepoidea es cosmopolita y ha sido estudiada en algunos países neotropicales como Argentina (De Carlo 1930, Bachmann 1998, Estévez y Polhemus 2001, Estévez *et al.* 2003, Estévez y Polhemus 2007, Mazzuconi *et al.* 2009, Melo 2009), Brasil (Ribeiro *et al.* 1998, Ribeiro 2004, 2007, Estévez y Ribeiro 2011) y Guyanas (Nieser 1975). Incluye chinches con un amplio intervalo de tamaño que varía entre 9 y 110 mm, su ciclo de vida es totalmente acuático, con hábitos alimenticios depredadores, alimentándose de pequeños invertebrados, renacuajos, peces y

hasta aves (Menke 1977a). Nepoidea tiene como carácter diagnóstico un apéndice respiratorio o sifón, ubicado al final del abdomen, facilitando la respiración en ambientes acuáticos; siendo retractil en Belostomatidae y fijo en Nepidae (Hersbgaard *et al.* 2004). Otros caracteres que definen a la superfamilia son su primer par de patas raptoras y sus antenas reducidas no visibles en vista dorsal, escondidas bajo los ojos (Schuh y Slater 1995) (Figura 1).

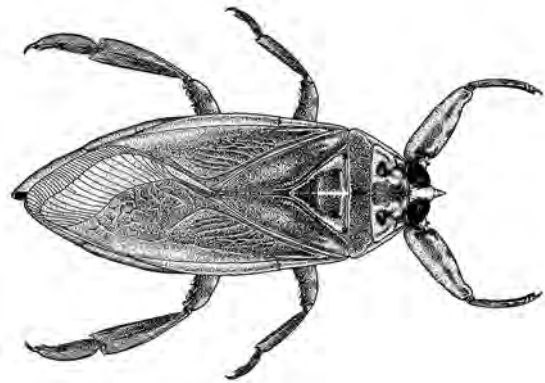


Figura 1. *Lethocerus grandis* (Linnaeus, 1758), Lethocerinae - Belostomatidae. Dibujo: Andrés Mauricio Gutiérrez.

Debido a su hábito depredador, los nepoideos son propuestos como posibles controladores biológicos de organismos de importancia médica como caracoles del género *Biomphalaria* (Reyes y Estévez 2006) y mosquitos de los géneros *Aedes* y *Culex* (Consolli *et al.* 1989, Darriet y Hougard 1993, Saha *et al.* 2007). Las especies *Ranatra fusca* Palisot de Beauvois, 1820

Tabla 1. Lista comparativa de los géneros de Nepoidea descritos para el mundo, el Neotrópico y Colombia (Lauck y Menke 1961, Lansbury 1972, Lanzer de Souza 1980, Schuh y Slater 1995, Keffer 1996).

Familia	Subfamilia	No. de géneros		
		Mundo	Neotrópico	Colombia
Belostomatidae	Belostomatinae	5	3	2
	Horvathiniinae	1	1	0
	Lethocerinae	3	2	1
Nepidae	Nepinae	10	2	2
	Ranatrinae	4	1	1
Total		23	9	6

y *Lethocerus americanus* (Leidy, 1847) se consideran indicadores ambientales, debido a que presentan una alta sensibilidad a cambios en la alcalinidad y conductividad (Ireton 1996).

En Colombia, las familias Belostomatidae y Nepidae han sido poco estudiadas, sólo se conocen algunos trabajos realizados en los llanos orientales por Roback y Nieser (1974), el estudio de Roldán (1988) para el departamento de Antioquia y el trabajo de Morales y Molano (2008) en el Quindío, evidenciándose que los registros existentes son puntuales y los patrones de distribución son fragmentados, requiriéndose el realizar una revisión de la información existente.

Este artículo busca generar una línea base acerca de la riqueza de la superfamilia Nepoidea para Colombia, analizando los patrones de distribución a nivel genérico y fomentando futuras investigaciones en este grupo taxonómico.

Material y métodos

Se revisaron 11 colecciones del país y extranjeras y se incluyeron los registros a nivel de localidad, provenientes de la literatura. Los acrónimos de las colecciones incluidas son: **AMNH**, American Museum of Natural History, New York, USA. **ANDES-E**, Museo de Historia Natural, Colección Entomológica, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia. **ANSP**, Academy of Natural Sciences, Natural History Museum, Philadelphia, USA. **CEUA**, Colección Entomológica, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. **CTNI**, Colección Taxonómica Nacional de Insectos “Luis María Murillo” Corpoica, Mosquera, Colombia. **IavH**, Colección Entomológica, Instituto Alexander von Humboldt, Villa de Leiva, Colombia. **ICN**, Colección Entomológica, Museo de Historia Natural del Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. **MEFLG**, Museo Entomológico “Francisco Luis Gallego”, Universidad Nacional de Medellín, Medellín, Colombia. **MHNUPN**, Museo de Historia Natural, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia. **MLS**, Museo Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. **MPUJ**, Colección entomológica, Museo de Historia Natural, Lorenzo Uribe S.J., Pontificia Universidad

Javeriana, Bogotá, Colombia. **MUD**, Museo de Historia Natural, Universidad Distrital, Bogotá, Colombia. **MUSENUV**, Museo de Entomología de la Universidad del Valle, Cali, Colombia. **SEMC**, Snow Entomological Museum, Lawrence, USA. **SMNH**, Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden.

El material (montado en seco y en líquido) se examinó y fue identificado a nivel de género utilizando diferentes claves taxonómicas (De Carlo 1930, 1951, 1964, 1972, Lauck y Menke 1961, Lansbury 1972, Nieser 1975, Menke 1977a, Froeschner 1981, Schuh y Slater 1995, Keffer 1996, Reyes y Estevéz 2005, Goodwyn 2006, Ribeiro 2007, Estevéz y Ribeiro 2011) y las descripciones originales de los géneros. Adicionalmente, la información se complementó con colectas puntuales en campo, literatura del grupo y la asesoría de algunos especialistas (Dimitri Forero y José Ricardo Inacio Ribeiro). Los mapas de distribución se elaboraron utilizando el programa ArcView GIS version 9.2, utilizando las coordenadas encontradas en los especímenes revisados en las colecciones y los reportes en la literatura. Los puntos obtenidos a partir de las localidades se digitalizaron en formato vectorial.

Resultados y discusión

Se registran 316 especímenes de la superfamilia Nepoidea (Belostomatidae n=254 y Nepidae n=62), en cuatro subfamilias y seis géneros (Tabla 2). Se reporta por primera vez para Suramérica y el territorio colombiano el género *Abedus*, que es una importante ampliación de su distribución. Este género se encontraba registrado para la mayoría de países de Centro América y para Panamá había sido reportado para la provincia del Darién, por lo que Menke (1977b) había sugerido su posible presencia para Suramérica, lo cual se confirma en el presente trabajo. De igual manera, la mayoría de los registros (n=36) de los géneros *Belostoma*, *Curicta*, *Lethocerus*, *Ranatra* y *Telmatotrephes* son nuevos reportes a nivel departamental (Tabla 2). Teniendo en cuenta los géneros encontrados se presenta una clave taxonómica a nivel genérico para Colombia, acompañada de fotografías y detalles de los principales caracteres morfológicos (Anexo 1, Figuras 2 y 3).

Tabla 2. Registros biogeográficos de Nepoidea presentes en Colombia. Regiones: **And** (Andina), **Amz** (Amazonia), **Car** (Caribe), **Ori** (Orinoquía) y **Pac** (Pacífico). Departamentos: **Ant** (Antioquia), **Ama** (Amazonas), **Ara** (Arauca), **Bol** (Bolívar), **Boy** (Boyacá), **Cau** (Cauca), **Cal** (Caldas), **Caq** (Caquetá), **Cas** (Casanare), **Ces** (Cesar), **Cho** (Chocó), **Cor** (Córdoba), **Cun** (Cundinamarca), **Guv** (Guaviare), **Hui** (Huila), **Lag** (La Guajira), **Mag** (Magdalena), **Met** (Meta), **Qui** (Quindío), **Snt** (Santander), **Suc** (Sucre), **Tol** (Tolima), **Vau** (Vaupes) y **Vac** (Valle del Cauca). * Nuevo registro para Suramérica.

Familia	Subfamilia	Género	Distribución regiones	Registros departamentales		Altitud (m s.n.m.)
				Existentes	Nuevos	
Belostomatidae	Belostomatinae	<i>Abedus</i> Stål, 1862 *	And	-	Ant Cal Tol	150-1700
		<i>Belostoma</i> Latreille, 1807	Amz And Car Ori Pac	Ant Boy Cun Met Qui	Ama Ara Bol Cau Cal Caq Cas Ces Cho Guv Hui Snt Suc To Vau Vac	0-2800
	Lethocerinae	<i>Lethocerus</i> Mayr, 1853	Amz And Car Ori Pac	Ant Boy Lag Met Suc Vac	Ama Ara Cau Caq Cas Cho Cun Hui Mag Snt Tol	0-2400
Nepidae	Nepinae	<i>Curicta</i> Stål, 1861	And Ori Pac	Ant Met Tol	Cal Cho	50-300
		<i>Telmatotrepes</i> Stål, 1854	Amz And	Ant	Ama Hui Snt	100-1600
	Ranatrinae	<i>Ranatra</i> Fabricius, 1790	Amz And Car Ori	Ant Met Qui	Ama Boy Cas Lag	0-1600

La superfamilia Nepoidea en Colombia está bien representada e incluye seis de los nueve géneros presentes en la región neotropical (Tabla 1). Al comparar con países adyacentes en Suramérica solo Brasil posee el mismo número de géneros, le siguen Ecuador y Perú con cinco y Venezuela con cuatro (De Carlo 1964, Lansbury 1972, Lanzer de Souza 1980, Keffer 1996). Sin embargo, teniendo en cuenta la riqueza y la distribución de los registros encontrados, gran parte del territorio nacional se encuentra submuestreado, según las provincias de Hernández *et al.* (1992), existiendo grandes regiones sin ningún tipo de estudio como los territorios insulares, algunas zonas de la región de la Orinoquia, la provincia del Chocó-Magdalena y el Cinturón Árido Pericaribeño, lo cual podría causar que géneros que aun no se han registrado se puedan encontrar en un futuro.

Los departamentos de Atlántico, Córdoba, Guainía, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Risaralda, San Andrés y Providencia y Vichada carecen de registros de la superfamilia en las colecciones examinadas (Anexo 2), aunque puede existir algún material en las pequeñas colecciones regionales no revisadas. Este nivel de submuestreo también afecta los patrones de distribución que se registran, causando que géneros que parecieran estar restringidos, puedan tener patrones mucho más amplios.

La familia Belostomatidae se encuentra mejor muestreada que Nepidae, registrándose en todas las regiones biogeográficas del país, aunque existen vacíos en la región central de la Amazonia, parte oriental de la Orinoquia y la región del Chocó biogeográfico. Los departamentos de Atlántico, Córdoba, Guainía,

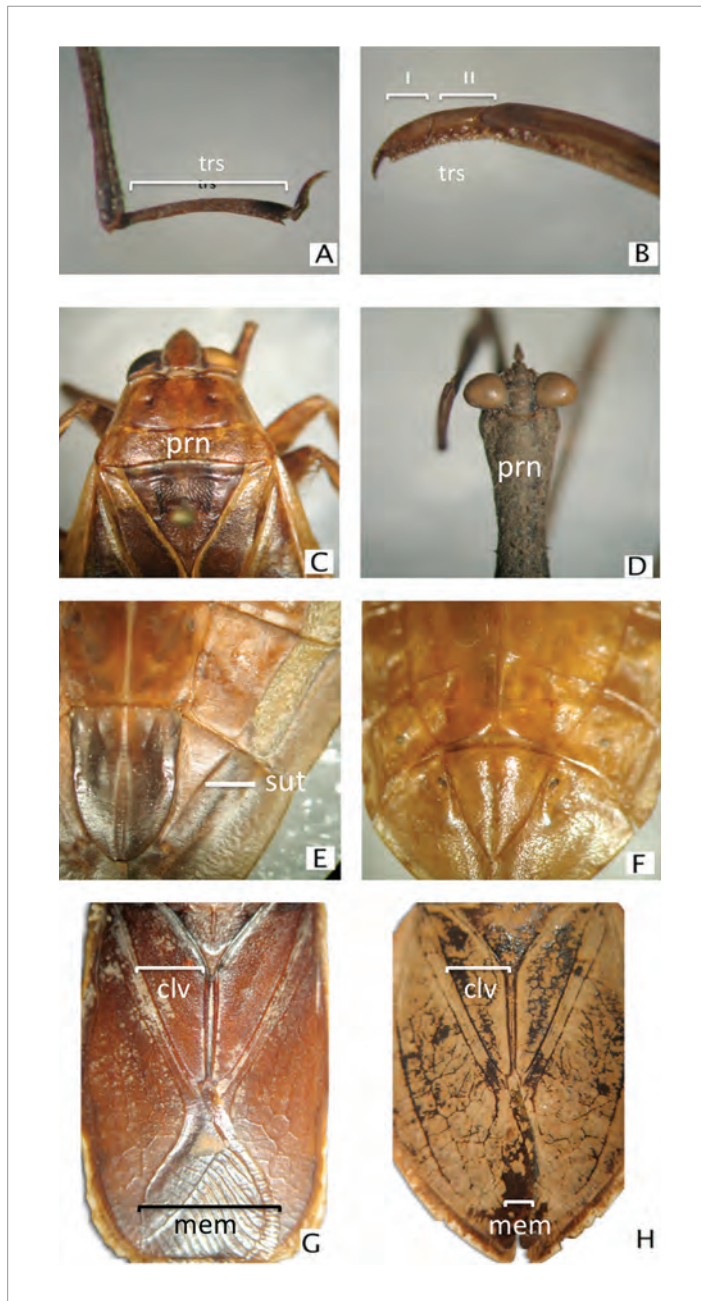


Figura 2. Caracteres de Nepoidea. **A.** tarso en *Ranatra*; **B.** tarso en *Belostoma*; **C.** ancho del pronoto en *Belostoma*; **D.** ancho del pronoto en *Ranatra*; **E.** esternitos abdominales en *Lethocerus*; **F.** esternitos abdominales en *Belostoma*; **G.** clavo y membrana en *Belostoma* y **H.** clavo y membrana en *Abedus*. Abreviaciones: **clv** (clavo); **mem** (membrana); **prn** (pronoto); **sut** (sutura) y **trs** (tarso).

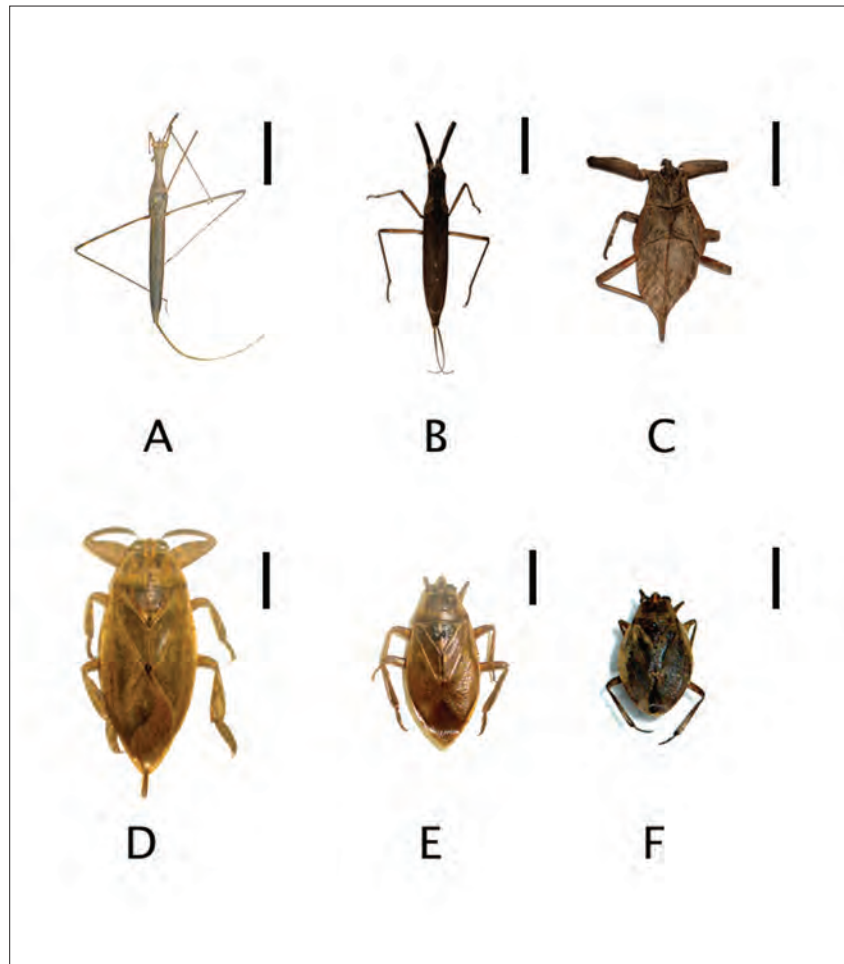


Figura 3. Géneros de Nepoidea en Colombia. **A.** *Ranatra*; **B.** *Curicta*; **C.** *Telmatotrepes*; **D.** *Lethocerus*; **E.** *Belostoma* y **F.** *Abedus*. Barra = 1 cm.

Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Risaralda, San Andrés y Providencia y Vichada carecen de registros para esta familia (Figuras 4 y 5).

La familia Nepidae presenta una menor representatividad en las colecciones, especialmente en las regiones del Caribe y Chocó biogeográfico. Aunque existen algunos trabajos taxonómicos para los géneros: *Curicta* (Kefffer 1996) y *Telmatotrepes* (Lansbury 1972), para el género *Ranatra* no existe una revisión taxonómica robusta, por lo que un trabajo sistemático podría aumentar los registros de distribución y el número de especies. Los departamentos de Arauca, Atlántico, Bolívar, Cauca, Caquetá, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Guainía, Guaviare, Magdalena, Nariño, Norte de Santander,

Putumayo, Risaralda, San Andrés y Providencia, Sucre, Valle del Cauca, Vaupés y Vichada carecen de registros para esta familia (Figura 6).

Los registros genéricos de Belostomatidae coincidieron con el patrón altitudinal propuesto por Romero (2009) para Colombia, donde el género *Abedus* tiene una distribución predominantemente andina y el género *Belostoma* se encuentra en todas las regiones del país. El género *Belostoma* presentó la más amplia distribución (19 departamentos, Figura 4) y rango altitudinal de Nepoidea (0-2800 m s.n.m.), mientras que *Abedus* se encontró presente en zonas bajas con una distribución localizada (Figura 4), lo cual puede estar asociado al tipo de hábitat o al ciclo de vida registrado para las especies (Schuh y

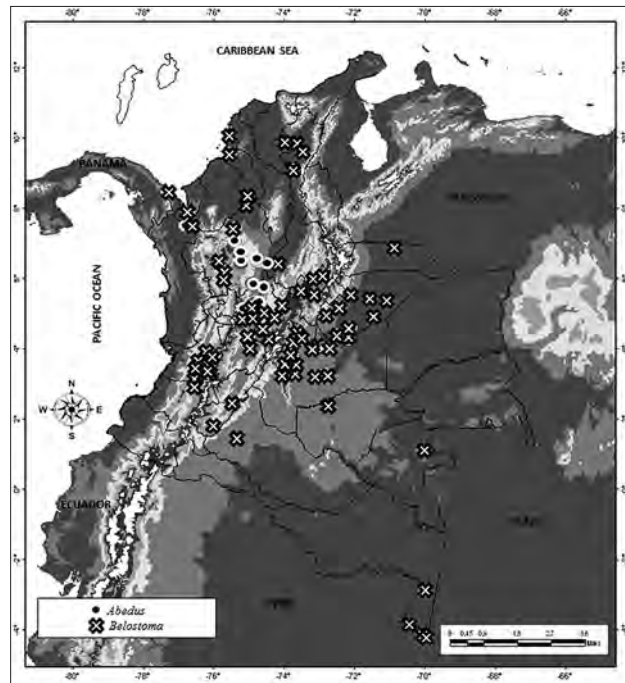


Figura 4. Localidades con registro de ejemplares de los géneros *Abedus* y *Belostoma* (Belostomatidae) para Colombia.

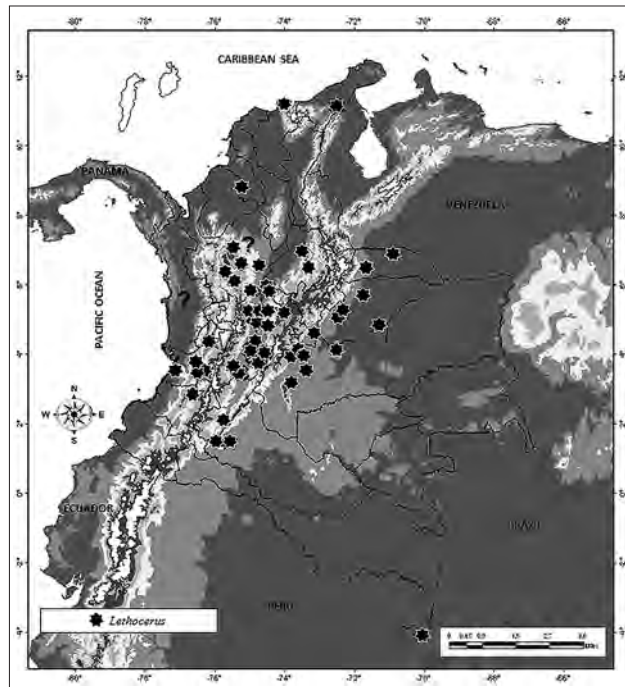


Figura 5. Localidades con registro de ejemplares del género *Lethocerus* (Belostomatidae) para Colombia. ? = registros de los cuales no se tiene certeza de la localidad específica al interior del departamento donde se ubica.

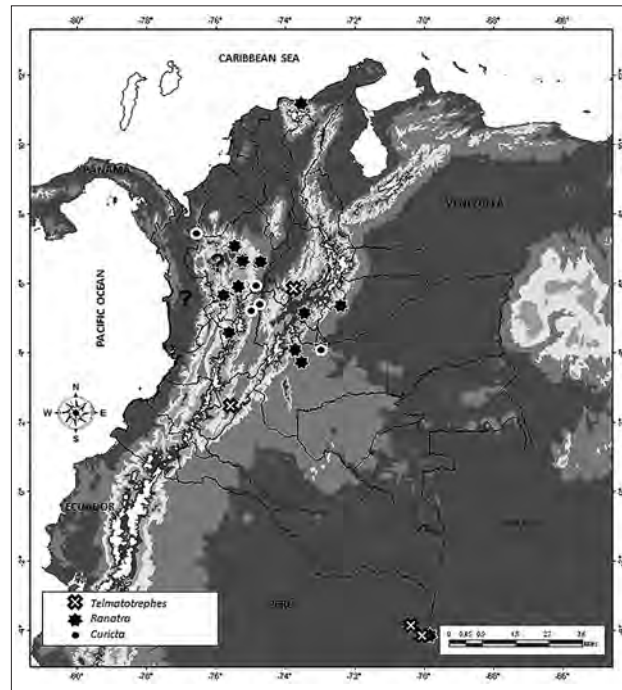


Figura 6. Localidades con registro de ejemplares de los géneros *Curicta*, *Ranatra* y *Telmatotrophes* (Nepidae) para Colombia. ? = registros de los cuales no se tiene certeza de la localidad específica al interior del departamento donde se ubica.

Slater 1995). En Nepidae la mayoría de los registros a excepción del género *Curicta*, carecen de información altitudinal y de localidades específicas en Colombia (Keffer 1996). Los géneros *Curicta*, *Lethocerus* y *Ranatra* presentaron distribuciones intermedias (la mayoría de los registros en la región Andina, (Figuras 5 y 6) con intervalos altitudinales intermedios (500-2000 m s.n.m.). *Telmatotrophes* presentó una distribución muy particular, encontrándose en la región Andina y en la Amazonia, con registros aislados y sin ningún patrón de distribución evidente (Figura 6), lo cual puede deberse a la dificultad de su colecta ya que aparece muy rara vez en los muestreos (Romero obs. pers.) y existe muy poco material en colecciones.

La forma de realizar los muestreos podría explicar la baja representatividad de algunos géneros en Colombia, ya que no se utilizan metodologías específicas para hemípteros acuáticos como las que proponen algunos autores (Roldan 1988, Mazzuconi *et al.* 2009). En

Belostomatidae se ha documentado la efectividad de la captura con trampas de luz (Southwood 1961, Cullen 1969). López *et al.* (2003) recolectaron un mayor número de ejemplares de Belostomatidae empleando trampas de luz, que cualquier otra familia de hemípteros acuáticos, dentro de los cuales se encontraban especies de tamaño pequeño y poco abundantes que difícilmente pueden ser capturadas mediante colecta manual. Sin embargo, la mayoría de especímenes examinados se capturaron manualmente, esto podría indicar que algunas especies raras o poco abundantes necesitan otras metodologías de colecta.

Con una futura revisión taxonómica de algunos géneros es posible que un listado más completo pueda incrementar la diversidad de este grupo en Colombia. Colectas en las zonas con vacíos en la distribución biogeográfica, especialmente en la región del Chocó, Orinoquia y Amazonia, son necesarias, así como la realización de claves de identificación a nivel de

especie, con el fin de completar un mejor inventario del grupo.

Finalmente, la riqueza de la superfamilia Nepoidea en el país es alta al compararla a nivel neotropical, encontrándose muy buenos registros para algunos géneros como *Belostoma* y *Lethocerus*, mientras que en otros grupos, especialmente *Telmatotrepes* y *Curicta* es necesario intensificar la colecta con el objetivo de completar el patrón biogeográfico.

Agradecimientos

Al laboratorio de Entomología de la Pontificia Universidad Javeriana. Al Laboratorio de Zoología y Ecología Acuática – LAZOECA, de la Universidad de Los Andes. A Alexander García, Aristóbulo López, Carlos Sarmiento, Rodrigo Torres, Sergio Orduz, Jhon Alveiro Ortiz, Marta Wolff, Claudia Medina, Nancy Carrejo, Giovanni Fagua y Rodrigo Sarmiento por facilitar la revisión del material depositado en las colecciones revisadas. A Dimitri Forero y a José Ricardo Inacio Ribeiro por su asesoría taxonómica. A Andrés Mauricio Gutiérrez por el dibujo que acompaña esta publicación. A Ricardo Botero-Trujillo, Carolina Vizcaíno, Oscar Mahecha, Edwin Duran y Daniel Monroy por sus valiosos aportes y comentarios al documento y a Nora Martínez por la revisión de la traducción del resumen.

Literatura citada

- Bachmann, A. O. 1998. Heteroptera acuáticos. Pp. 163-180. *En*: Morrone, J. J. y S. Coscarón, S. (Eds). Biodiversidad de artrópodos argentinos. Una perspectiva biotaxonomía. Ediciones Sur, La Plata.
- Consolli, R. A., M. H. Pereira, A. L. Melo y L. H. Pereira. 1989. *Belostoma micantulum* Stål 1858 (Hemiptera: Belostomatidae) as a predator of larvae and pupae of *Aedes fluviatilis* (Diptera: Culicidae) in laboratory conditions. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 84: 577-578.
- Cullen, M. J. 1969. The biology of giant water bugs (Hemiptera: Belostomatidae) in Trinidad. *Proceedings of the Royal Entomological Society London (A)* 44: 123-127.
- Darriet, F. y J. M. Hougard. 1993. Study on the biology and predatory potential of the aquatic bug *Ranatra parvipes vicina* (Signoret, 1880) (Insecta, Heteroptera, Nepidae) for the control mosquito larval population. *Revue d'Hydrobiologie Tropicale* 26 (4): 305-311.
- De Carlo, J. A. 1930. Familia Belostomatidae. Géneros y especies para la Argentina. *Revista Sociedad Entomológica Argentina* 5 (13): 101-124.
- De Carlo, J. A. 1951. Nepidos de América (Hemiptera: Nepidae). *Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales* 1 (9): 385-421.
- De Carlo, J. A. 1964. Los Ranatridae de América. *Revista del Museo Argentina de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, Entomología* 1 (2): 133-227.
- De Carlo, J. A. 1972. Clave de las especies americanas descritas del género *Ranatra* Fabricius (Hemiptera, Ranatridae, Ranatrinae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 34: 177-185.
- Estévez, A. L. y J. T. Polhemus. 2001. The small species of *Belostoma* (Heteroptera, Belostomatidae). 1. Key to species groups and a revision of the *Denticolle* group. *Itheringia* 91: 151-158.
- Estévez, A. L. y J. T. Polhemus. 2007. The small species of *Belostoma* (Heteroptera: Belostomatidae): Revision of *Plebejum* group. *Revista de Biología Tropical* 55(1): 147-155.
- Estévez, A. L. y J. R. I. Ribeiro. 2011. *Weberella* De Carlo, 1966 (Insecta: Heteroptera: Belostomatidae) Revisited: Redescription with a key to the genera of Belostomatidae and consideration on back-brooding behaviour. *Zoologische Anzeiger* 250: 46-54.
- Estévez, A. L., A. C. Armúa De Reyes, A. O. Bachmann, D. Carpintero, M. L. López Ruf, S. Mazzucconi, P. J. Pérez Goodwyn y P. Hernández. 2003. Pp. 369-375. *En*: Alvarez, B.B. (Ed.). Biodiversidad de heteropteros acuáticos y semiacuáticos de los Esteros del Iberá. Fauna del Iberá. EUDENE, Editorial de la Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes. Primera Edición.
- Froeschner, R. C. 1981. Heteroptera or true bugs of Ecuador: A partial catalog. *Smithsonian Contributions to Zoology* 322: 1-147.
- Goodwyn, P. J. 2006. Taxonomic revision of the subfamily Lethocerinae Lauck y Menke (Heteroptera: Belostomatidae). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A (Biologie)* 695: 1-71.
- Hebsgaard, M. B., N. M. Andersen y J. Damgaard. 2004. Phylogeny of the true water bugs (Nepomorpha: Hemiptera-Heteroptera) based on 16S and 28S rDNA and morphology. *Systematic Entomology* 29: 488-508.
- Ireton, R. 1996. Water chemical confines of the aquatic Hemiptera. Education Documents. Practicum in Aquatic Biology. 66 pp.

- Keffer, S. L. 1996. Systematics of the New World waterscorpion genus *Curicta* Stål (Heteroptera: Nepidae). *Journal New York Entomological Society* 104 (3): 117-215.
- Keffer, S. 2004. Morphology and evolution of waterscorpion male genitalia (Heteroptera: Nepidae). *Systematic Entomology* 29: 141-172.
- Lansbury, I. 1972. A revision of the genus *Telmatotrepes* Stål (Hemiptera-Heteroptera, Nepidae). *Zoologica Scripta* 1 (5): 271-286.
- Lanzer De Souza, M. E. 1980. Inventário da distribuição geográfica da família Belostomatidae Leach, 1815, (Hemiptera, Heteroptera) na região neotropical. *Iheringia, Serie Zoologia* 55: 43-86.
- Lauck, D. R. y A. S. Menke. 1961. The higher classification of the Belostomatidae (Hemiptera). *Annals of the Entomological Society of America* 54: 644-657.
- López M. L., S. A. Mazzucconi & Y. A. Bachmann. 2003. Heteroptera acuáticos y semiacuáticos del Parque Nacional Mburucuyá (Provincia de Corrientes, Argentina). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 62 (1-2): 65-72.
- Mahner, M. 1993. Systema cryptoceratorum phylogenetikum (Insecta, Heteroptera). *Zoologica* 143: 1-302.
- Mazzucconi, S. A., M. López Ruf y A. O. Bachmann. 2009. Gerromorpha y Nepomorpha (Insecta: Heteroptera) del Parque Provincial Salto Encantado del Valle del Cuñá Pirú, Provincia de Misiones, Argentina. *Lundiana* 9 (1): 57-66.
- Melo, M. C. 2009. Biodiversidad de Heteroptera (Hemiptera) acuáticas y semiacuáticas de la Patagonia argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 68 (1-2): 177-185.
- Menke, A. S. 1977a. The semiaquatic and aquatic Hemiptera of California. *Bulletin of the California Insect Survey* 21: 1-173.
- Menke, A. S. 1977b. Synonymical notes and new distribution records in *Abedus* (Hemiptera, Belostomatidae). *The Southwestern Naturalist* 22 (1): 115-123.
- Morales, I. T. y F. Molano. 2008. Heterópteros acuáticos del Quindío (Colombia): los infraórdenes Gerromorpha y Nepomorpha. *Revista Colombiana de Entomología* 34 (1): 121-128.
- Nieser, N. 1975. The water bugs (Heteroptera: Nepomorpha) of the Guyana Region. *Stud. Fauna Suriname y other Guyanas, Holanda* 16 (59): 1-308.
- Reyes, C. A. y A. L. Estévez. 2005. Diversidad de Heterópteros acuáticos, con especial referencia a las *Belostoma* (Heteróptera: Belostomatidae). *INSUGEO, Miscelánea* 14: 281-292.
- Reyes, C. A. y A. L. Estévez. 2006. Predation on *Biomphalaria* sp. (Mollusca: Planorbidae) by three species of the genus *Belostoma* (Heteroptera: Belostomatidae). *Brazilian Journal of Biology* 66 (4): 1033-1035.
- Ribeiro, J.R.I. 2004. Redescription and taxonomic considerations of *Belostoma gestroi* Montandon, 1900 (Heteroptera:Belostomatidae). *Studies on Neotropical Fauna y Environment* 39: 53-56.
- Ribeiro, J.R.I. 2007. A review of the species of *Belostoma* Latreille, 1807 (Hemiptera: Heteroptera: Belostomatidae) from the four southeastern Brazilian states. *Zootaxa* 1477: 1-70.
- Ribeiro, J. R. I., J. L. Nessimian y E. C. Mendonça. 1998. Aspectos da distribuição dos Nepomorpha (Hemiptera: Heteroptera) em corpos d'água na Restinga de Maricá, Estado do Rio de Janeiro. Pp. 113-128. En: Nessimian, J.L. y A.L. Carvalho, (Eds.). *Ecologia de Insetos Aquáticos*. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ.
- Rieger, C. 1976. Skelett und Muskulature des Kopfes und Prothorax von *Ochterus marginatus* Latreille. *Zoomorphologie* 83: 109-191.
- Roback, S.S. y N. Nieser. 1974. Aquatic Hemiptera (Heteroptera) from the Llanos of Colombia. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 126 (4): 29-49.
- Roldán, G. 1988. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia. Fondo FEN- Bogotá. Colombia. 217 pp.
- Romero, I. 2009. Las chinches gigantes de agua de Colombia (Hemiptera: Belostomatidae). Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana, Departamento de Biología. Bogotá. 148 pp.
- Saha, N., A. Gautam, A. Bal y G. K. Saha. 2007. A comparative study of predation of three aquatic heteropteran bugs on *Culex quinquefasciatus* larvae. *Limnology* 8: 73-80.
- Schuh, R. T. y J. A. Slater. 1995. True Bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera). Classification and Natural History. Cornell University Press, Ithaca, New York. 348 pp.
- Stål, C. 1854. Nya Hemiptera. Öfversigt af Kongliga Svenska Vetenskaps. *Akademiens Förhandlingar* 11(8): 231-255.
- Southwood, T.R.E. 1961. Notes on light trap catches of Heteroptera made in the Tropics. *Entomologist's Monthly Magazine* 96: 114-117.

Anexo 1. Clave para la identificación de las familias y géneros de la superfamilia Nepoidea presentes en el territorio colombiano (adaptada de De Carlo, 1930, 1951, Nieser, 1975, Menke, 1977a, Schuh y Slater, 1995).

1. Sifón respiratorio largo y delgado (excepto en *Telmatotrepes*) (> 30 mm); tarsos unisegmentados (Nepidae, Figura 2A) 2
- 1'. Sifón respiratorio corto (< 30 mm); tarsos generalmente con dos o tres segmentos, en algunas especies el tarso de la pata anterior es unisegmentado (Belostomatidae, Figura 2B) 4
- 2 (1). Pronoto en su parte anterior más ancho que el ancho de la cabeza; especímenes de cuerpo delgado o ancho, algunas veces robusto (Figura 2C) 3
- 2'. Pronoto en su parte anterior más angosto que el ancho de la cabeza; especímenes de cuerpo largo cilíndrico, no robusto (Figuras 2D, 3A) *Ranatra*
- 3 (2). Cuerpo de forma ovoide, largo del cuerpo no más de tres veces (3:1) su ancho (Figura 3B).....
..... *Telmatotrepes*
- 3'. Cuerpo de forma elongada, largo del cuerpo cinco o más veces (5:1) el ancho del cuerpo (Figura 3C)
..... *Curicta*
- 4 (1'). Esternitos abdominales V-VI subdivididos lateralmente por un pliegue longitudinal (similar a una sutura); especímenes de cuerpo largo y robusto, usualmente de más de 60 mm de longitud (Figuras 2E, 3D) *Lethocerus*
- 4'. Esternitos abdominales V-VI no subdivididos lateralmente por un pliegue longitudinal; especímenes de cuerpo corto, redondeado u oval, usualmente de menos de 60 mm de longitud (Figura 2F) 5
- 5 (4'). Membrana conspicua, desarrollada, de mayor anchura que el clavo, la mayoría de las celdas iguales en longitud, en forma de rectángulos; cuerpo usualmente alargado con forma elíptica (Figura 3E) ..
..... *Belostoma*
- 5'. Membrana ausente o poco desarrollada, de anchura igual o menor que el clavo, las celdas son pequeñas de formas rectangulares y desiguales en tamaño; cuerpo redondeado con forma oval (Figura 3F) *Abedus*

Anexo 2. Listado de los registros de Nepoidea para Colombia.

Familia BELOSTOMATIDAE Leach, 1815

Género *Abedus* sp. Stål, 1862

Antioquia: 1♂, Gómez Plata, Hacienda Normandía, 6°32'29.28"N-75°13'49.65"O, 26.V.2000, 1074 m, C. Cardona, leg., MEFLG. 2♀, Gómez Plata, Hacienda Normandía, 6°32'29.28"N-75°13'49.65"O, 15.X.2000, 1074 m, L. Jaramillo, leg., MEFLG. 1♂, Gómez Plata, Hacienda Normandía, 6°32'29.28"N-75°13'49.65"O, 16.X.2000, 1074 m, A. Ruíz, leg., MEFLG. 1♂, 1♀, Gómez Plata, Hacienda Vegas de la Clara, 6°41'41"N-75°13'19"O, 1700 m, 9.VII.2003, CEUA. 1♀, Gómez Plata, Hacienda Vegas de la Clara, 6°41'41"N-75°13'19"O, 1700 m, 13.IV.2004, CEUA, 43623. 1♀, Gómez Plata, Hacienda Vegas de

la Clara, 6°41'41"N-75°13'19"O, 1700 m, 27.X.2005, N. Uribe, leg., CEUA, 29564. 1♀, Gómez Plata, Hacienda Vegas de la Clara, 6°41'41"N-75°13'19"O, 1700 m, 16.II.2008, M. Giraldo, leg., CEUA, 43625. 1♂, Quebrada La Traviesa, 5°53'41"N-75°47'54"O, 15.X.2006, D. Monroy, leg., ANDES-E. 1♀, Quebrada Tinitacita, 7°0'4"N-75°47'54"O, 578 m, 23.II.2006, D. Monroy, leg., ANDES-E. 1♂, 1♀, San Luis, río Claro, 5°49'56.91"N-74°51'49.54"O, 449 m, 1.II.1994, G. Amat, leg., MPUJ. 1♂, 1♀, Yarumal, Quebrada Santa Bárbara, 7°4'32.37"N-74°0'88"O, 1235 m, 4.IV.2001, CEUA, 43626. **Caldas:** 1♂, Guarinocito, río Guarinocito, 5°20'27.27"N-74°44'13.12"O, 174 m, 7.X.1992, ICN. 1♂, 1♀, La Dorada, 5°27'8"N-74°40'9"O, 151 m, XI.1998,

J. Noriega, leg., ANDES-E. 2♂, 3♀, Norcasia, río Manso, 5°39'59"N-74°46'1"O, 191 m, 7.VII.2007, D. Monroy, leg., ANDES-E. **Tolima:** 1♂, 1♀, Mariquita, río Medina, 5°15'27.27"N-74°52'13.12"O, 590 m, 16.XI.1999, MHUPN. 1♂, 1♀, Mariquita, río Medina, 5°15'27.27"N-74°52'13.12"O, 590 m, 2.V.2000, MHUPN. 2♂, Mariquita, río Medina, 5°15'27.27"N-74°52'13.12"O, 590 m, 22.V.2001, MHUPN. 1♀, Mariquita, río Medina, 5°15'27.27"N-74°52'13.12"O, 590 m, 25.V.2007, MHUPN.

Género *Belostoma* Latreille, 1807

Amazonas: 1♀, Leticia, 4°12'55" S 69°56'26"O, 275 m, 27.VII.1970, F. Mosquera, leg., CTNI. 1♂, Leticia, 4°12'55" S 69°56'26"O, 275 m, 27.X.1970, F. Mosquera, leg., CTNI. 1♀, Leticia, 4°12'55" S 69°56'26"O, 275 m, 1.IV.1992, B. Celis, leg., MHNUPN. 1♀, Leticia, 4°12'55" S 69°56'26"O, 275 m, 20.VI.1992, J. Parada, leg., MHUPN. 1♀, Leticia, 4°12'55" S 69°56'26"O, 275 m, 5.VI.2002, ICN. 1♀, Leticia, 4°12'55" S 69°56'26"O, 275 m, 30.X.2003, ICN. 1♂, P.N.N. Amacayacu, 3°25'36" S 70°10'44.15"O, 100 m, 22.IX.1984, A. Villa, leg., ICN. 1♂, Puerto Nariño, 3°46'13" S 70°22'59"O, 89 m, 8.IV.1986, MHNUPN. **Antioquia:** 1♀, Bello, 6°20'20"N-75°33'44"O, 1481 m, 1.XI.1986, MEFLG. 1♂, 1♀, Caucasia, 7°59'13"N-75°11'50"O, 65 m, 1.VII.1977, G. Carmona, leg., IAvH. 1♂, El Retiro, 7°23'42"N-75°24'22"O, 473 m, 12.VI.2006, CEUA. 1♂, Medellín, 6°15'5.13"N-75°34'35.04"O, 1485 m, V.1985, M. Madrid, leg., CEUA. 1♀, Sabaneta, 6°9'0"N-75°35'60"O, 1802 m, I. Bedoya, leg., CEUA. 1♀, Sabaneta, 6°9'0"N-75°35'60"O, 1802 m, VII.1986, L. Escobar, leg., CEUA. **Arauca:** 1♀, Caño Limón, 6°58'22.1"N-71°0'23.59"O, 136 m, 10.V.1995, MHNUPN. **Bolívar:** 1♂, Barú, 10°9'0"N-75°40'60"O, 7 m, 13.X.2006, J. Cubillos, leg., MPUJ. **Boyacá:** 1♂, Puerto Boyacá, 5°58'41"N-74°35'23"O, 148 m, 5.XII.2000, N. Herrera, leg., MHNUPN. 1♀, Puerto Boyacá, Vereda La Fiebre, Quebrada La Fiebrequita 5°51'24"N-74°19'31"O, 488 m, 4.III.2000, M. Rocha, leg., ICN. 1♀, Santana, 6°3'26"N-73°28'56"O, 1494 m, 8.IV.2001, S. González, leg., MPUJ. 1♂, Tunja, 5°32'7"N-73°22'4"O, 2746 m, X.1947, MPUJ. 1♂, 1♀, Villa de Leyva, 5°38'19"N-73°41'42"O, 2118 m, VI.1981, A. Morales, leg., IAvH. 1♀, Villa de Leyva,

5°38'19" N, 73°41'42"O, 2118 m, E. García, leg., MUD. **Caldas:** 1♂, La Dorada, 5°27'8"N-74°40'9"O, 151 m, 18.IV.2000, Bernal y Nova, leg., MHNUPN. 1♀, Samaná, 5°31'0"N-73°55'0"O, 1460 m, 9.X.1992, ICN. **Caquetá:** 1♂, El Paujil, 1°33'52"N-75°19'55"O, 486 m, 27.IV.2001, H. Huertas, leg., MHNUPN. **Casanare:** 1♂, 3♀, Aguazul, 5°10'23"N-72°33'17"O, 314 m, 28.IV.1997, P. Jiménez, leg., MHNUPN. 1♂, Aguazul, 5°10'23"N-72°33'17"O, 314 m, 7.XII.2000, I. González, leg., MHNUPN. 2♂, 2♀, Aguazul, Hacienda los Rosales, 5°10'23"N-72°33'17"O, 314 m, I. González, leg., MHNUPN. 1♂, Gaviotas, 5°28'60"N-71°54'0"O, 188 m, 16.V.1973, MPUJ. 2♀, Orocué, 4°55'19"N-71°35'50"O, 130 m, J. Albornoz, leg., MHNUPN. 1♂, Santa María, 4°37'25.62"N-72°2'24.14"O, 1371 m, G. Amat, leg., ICN. 1♀, Trinidad, río Guachiría, 5°20'52"N-71°12'7"O, 187 m, 1.II.1974, ICN. 1♂, Trinidad, río Guachiría, 5°20'52"N-71°12'7"O, 187 m, 17.XI.1976, ICN. 1♂, Yopal, 5°21'6"N-7°24'12"O, 425 m, 28.IV.1997, P. Jiménez, leg., MHNUPN. 1♂, Yopal, 5°21'6"N-7°24'12"O, 425 m, 16.VIII.1997, J. Albornoz, leg., MHNUPN. 1♀, Villanueva, 3°19'39"N-76°14'19"O, 886 m, 5.I.2000, L. Ramírez, leg., MUSENUV, 21524. **Cauca:** 1♂, Caloto, Vereda Alegrías, 2°58'48"N-76°30'22"O, 1222 m, 20.II.1993, A. Ramos, leg., MUSENUV. **Cesar:** 1♀, Chimichagua, 9°15'28"N-73°49'4"O, 42 m, 1975, A. Roa, leg., MLS. 3♂, 2♀, Chimichagua, Ciénaga Zapatosa, 9°14'37.78"N-73°48'36.65"O, 39 m, 4.VI.1990, U. Schmidt, leg., ICN. 1♀, Chimichagua, Ciénaga de Zapatosa, 9°14'39.18"N-73°48'36.65"O, 39 m, 22.X.2006, N. Devia, leg., ICN. 1♂, Chimichagua, Ciénaga de Zapatosa, 9°14'39.18"N-73°48'36.65"O, 39 m, 23.X.2006, G. Amat, leg., ICN. 1♀, Chimichagua, Ciénaga de Zapatosa, 9°14'39.18"N-73°48'36.65"O, 39 m, 21.IV.2007, N. Devia, leg., ICN. 1♂, El Paso, Ciénaga Matapalma, 9°33'0.15"N-73°36'3.42"O, 39 m, ICN. 1♂, El Paso, La Loma, Ciénaga La Pachita, 9°39'25.99"N-73°45'26.62"O, 33 m, 4.IV.2007, N. Devia, leg., ICN. **Chocó:** 1♂, Acandí, 8°31'60"N-77°13'60"O, 2 m, A. Torres, leg., MPUJ. **Cundinamarca:** 1♂, Chicaque, 4°35'60"N-74°19'60"O, 1870 m, 1.V.2003, MUD. 1♀, Fusagasugá, Vereda Sardinias, 4°20'38"N-72°22'4"O, 1863 m, 21.V.1994, MHNUPN. 1♀, Girardot, 4°17'58.7"N-

74°48'30.28"O, 290 m, 2.VII.1960, H. Molano, leg., CTNI. 1♂, La Doima, 4°29'0"N-74°56'0"O, 591 m, 3.VI.2000, E. Roessler, leg., ANDES-E. 1♂, Laguna de Pedro Palo, 4°40'58.91"N-74°24'72.66"O, 1681 m, 10.IV.1995, D. Forero, leg., IAvH. 1♀, La Mesa, 5°0'0"N-74°17'0"O, 1238 m, 27.IV.2001, MUD. 1♂, La Mesa, 5°0'0"N-74°37'0"O, 1238 m, 27.IX.2003, O. Espitia, leg., MUD. 1♀, La Vega, 5°1'20"N-74°20'34"O, 1270 m, 30.X.2004, P. Guzmán, leg., MUD. 1♀, Santandercito, 4°36'0"N-74°21'0"O, 1706 m, 20.X.1969, L. Biermann, leg., MPUJ. 1♂, Sasaima, 4°53'53"N-74°26'13"O, 2311 m, 28.IV.2004, J. Muñoz, leg., MUD. 1♂, San Francisco, 4°58'38"N-74°17'32"O, 1745 m, 24.IV.2004, G. Calderón, leg., MUD. 1♀, Subia, 4°29'1"N-74°22'22"O, 2113 m, 5.II.2003, S. Díaz, leg., MUD. 1♂, Subia, 4°29'1"N-74°22'22"O, 2113 m, 19.IV.2003, MUD. 3♂, 1♀, Venecia, 4°5'26"N-74°28'50"O, 1886 m, 17.V.1999, G. García, leg., MHNUPN. 1♂, Villeta, 5°0'53"N-74°28'29"O, 845 m, 3.X.2005, M. Orjuela, leg., MUD. 1♀, Villeta, 5°0'52"N-74°28'29"O, 845 m, MUD. **Guaviare:** 1♀, San José del Guaviare, 2°34'6"N-72°38'30"O, 301 m, 20.IX.2009, MPUJ. **Huila:** 1♂, Acevedo, 1°49'9"N-75°53'47"O, 1426 m, 26.XII.1992, A. Puerto, leg., MHNUPN. 1♂, Hobo, río Hobo, 2°34'60"N-75°27'0"O, 662 m, 6.XI.1999, ANDES-E. **Meta:** 1♀, Acacias, 3°59'15"N-73°45'24"O, 582 m, 13.VI.1999, M. Mora, leg., MHNUPN. 1♂, Cubarral, 3°46'9.32"N-73°50'9.13"O, 535 m, 1.VI.1996, M. Santos, leg., ICN. 1♀, Cumaral, 4°16'23"N-73°29'11"O, 404 m, 20.VII.1992, MHNUPN. 1♀, Cumaral, Finca Pavito, 4°16'23"N-73°29'11"O, 404 m, 15.XI.2001, J. Hidalgo, leg., MPUJ. 1♀, Cumaral, Finca Pavito, 4°16'23"N-73°29'11"O, 404 m, 16.XI.2001, D. Gómez, leg., MPUJ. 1♂, El Dorado, 3°44'30"N-73°50'20"O, 520 m, J. Avendaño, leg., MUD. 1♂, Granada, 3°32'19"N-73°42'2"O, 327 m, 6.I.1999, A. Gualteros, leg., MHNUPN. 1♂, Puerto Gaitán, 3°19'49"N-73°52'39"O, 324 m, 16.XI.1981, MHNUPN. 1♂, Puerto Gaitán, 3°19'49"N-73°52'39"O, 324 m, 22.X.2006, A. Rincón, leg., MPUJ. 1♀, Puerto Gaitán, Vereda Altamira, 3°19'49"N-73°52'39"O, 324 m, 22.X.2005, V. Fajardo, leg., MPUJ. 1♂, Puerto Limón, 3°22'48.23"N-73°29'58.03"O, 245 m, 22.III.1986,

ICN. 1♀ Puerto López, 3°13'40.81"N-73°52'36.72"O, 352 m, 12.IV.1984, P. Restrepo, leg., ICN. 1♂, Puerto López, 3°48'57.43"N-73°3'40.24"O, 195 m, 19.XII.1993, R. Cervantes, leg., MPUJ. 1♀, Puerto López, 3°58'57.13"N-73°3'40.24"O, 195 m, 14.VIII.1994, C. Bejarano, leg., MUD. 1♂, Puerto López, Inspección Remolinos, 4°17'4.8"N-72°36'35.45"O, 171 m, 22.X.1995, ICN. 1♀, Puerto López, 4°17'4.8"N-72°36'35.45"O, 171 m, I.2003, Y. Alfonso, leg., MUD. 1♀, Remolino, 4°17'29"N-72°35'54"O, 170 m, 10.III.1993, MPUJ. 1♂, San Martín, 3°41'40"N-73°41'37"O, 417 m, 21.IV.2004, L. Fontecha, leg., MUD. 1♀, San Martín, 3°41'40"N-73°41'47"O, 417 m, 11.X.2007, J. Bejarano, leg., MHNUPN. 1♂, 2♀, Villavicencio, 4°9'12"N-73°38'6"O, 467 m, 1.XII.1963, R. Vélez, leg., MEFLG. 1♂, Villavicencio, 4°9'12"N-73°38'6"O, 467 m, 1.VI.1979, O. García, leg., ICN. 1♀, Villavicencio, 4°9'12"N-76°38'10"O, 467 m, 25.V.1982, A. Murillo, leg., ICN. 1♂, 7.IX.1971, C. Prince, leg., ICN, sin más datos. **Santander:** 2♀, Cimitarra, Puerto Olaya, 6°28'21"N-74°23'30"O, 70 m, 29.VIII.2005, CEUA. 1♂, 1♀, Cimitarra, Puerto Olaya, 6°28'21"N-74°23'30"O, 70 m, 1.IX.2005, CEUA. Cimitarra, 6°18'58"N, 73°57'2"O, 167 m, II.2004, J. Herrera, leg., MUSENUV. 1♂, Violín, 6°6'26"N-73°11'52"O, 1722 m, 4.III.1981, I. De Arévalo, leg., ICN. 1♀, Violín, 6°6'26"N-73°11'52"O, 1722 m, 9.III.1981, I. De Arévalo, leg., ICN. **Sucre:** 1♀, San Onofre, Berrugas, Reserva Sanguare, 3°52'49.52"N-75°39'37.87"O, 1 m, 24.X.2003, CEUA. 1♀, Tolú, 9°31'41"N-75°34'55"O, 0 m, 28.IV.1963, J.A. Pérez, leg., IAvH. **Tolima:** 1♀, Espinal, 4°9'10"N-74°53'19"O, 328 m, 4.IV.1981, J. León, leg., MHNUPN. 1♂, Espinal, 4°9'10"N-74°56'19"O, 328 m, 10.XI.2000, MUD. 1♂, Espinal, 4°9'10"N-74°53'19"O, 328 m, 16.XI.2000, MUD. 1♀, Mariquita, 5°12'4"N-74°54'46"O, 558 m, 17.IX.1999, S. Pérez, leg., MHNUPN. 1♂, Mariquita, Cataratas de Medina, 5°12'4"N-74°54'46"O, 5.IV.2000, J. Real, leg., MHNUPN. 1♂, Mariquita, Cataratas de Medina, 5°12'4"N-74°54'46"O, 22.IV.2001, F. Carranza, leg., MHNUPN. 1♂, 1♀, Melgar, 4°12'26"N-74°38'44"O, 336 m, 3.V.1958, H. Salazar, leg., MLS. **Valle del Cauca:** 2♂, 1♀, Buga 3°26'14"N-76°31'21"O, 757 m, 1978, MUSENUV. 1♀, Buga, 3°54'8"N-76°18'10"O,

789 m, 26.IV.1975, A.Y.E., leg., MPUJ. 1♀, Buga, 3°54'8"N-76°18'10"O, 789 m, 1.IV.1979, R. Torres, leg., MHNUPN. 1♀, Buga, 3°54'8"N-76°18'10"O, 789 m, 20.X.1990, G. Cárdenas, leg., ICN. 1♀, Cali, 3°26'14"N-76°31'21"O, 757 m, 11.IV.1990, H. Galeano, leg., MHNUPN. 1♀, Cali, 3°26'14"N-76°31'21"O, 757 m, 15.IX.1990, G. Dorado, leg., MUSENUV. 1♀, Cali, 3°26'14"N-76°31'21"O, 757 m, 12.VII.2002, V. Riaño, leg., MUSENUV. 1♀, Cali, 3°26'14"N-76°31'21"O, 757 m, 17.VII.2002, M. Márquez, leg., MUSENUV. 1♀, Carbonero, 3°44'21"N-76°27'26"O, 1538 m, 18.II.2000, G. Álvarez, leg., MUSENUV. 1♀, Cartago, 4°44'0"N-74°44'0"O, 917 m, 2.IV.1992, J. Murillo, leg., MHNUPN. 1♀, Florida, 3°19'39"N-76°14'19"O, 886 m, 6.IV.1993, A. González, leg., MUSENUV. 1♀, Jamundí, 3°15'50"N-76°32'40"O, 869 m, 30.XI.1991, H. Velásquez, leg., MUSENUV. 1♂, Jamundí, 3°15'50"N-76°32'40"O, 869 m, 10.II.1993, P. López, leg., MUSENUV. 1♀, Jamundí, 3°15'50"N-76°32'40"O, 869 m, 12.IV.1993, A. Ramos, leg., MUSENUV. 1♀, La Unión, 3°40'32"N-76°21'26"O, 753 m, 2.1983, C. Murillo, leg., MUSENUV. 1♀, Palmira, 3°32'22"N-78°18'13"O, 885 m, 10.V.1962, A. Saldarriaga, leg., CTNI. 1♀, Palmira, 3°32'22"N-78°18'13"O, 885 m, 18.II.2000, L. Lozano, leg., MUSENUV. 1♂, Pance, 3°19'42"N-76°38'19"O, 1816 m, E Castro, leg., MUSENUV. 1♂, 1♀, Tuluá, 4°5'12"N-76°12'0"O, 787 m, 5.X.1998, A. Carrillo, leg., MPUJ. **Vaupés:** 1♂, Mitú, 1°11'54"N-70°10'24"O, 183 m, Y. Ovalle, leg., MUD.

Género *Lethocerus* Mayr, 1853

Amazonas: 1♂, Leticia, 4°12'55" S 69°56'26"O, 275 m, I.57, MLS. **Antioquia:** 1♂, Medellín, 6°13'5.13"N-75°34'31.04"O, 1485 m, 14.III.1953, A. Gallego, leg., CTNI. **Arauca:** 1♂, 2♀, Caño Limón, 6°58'22.21"N-71°0'23.59"O, 136 m, 31.III.1995, MHNUPN. 1♂, Cravo Norte, 6°18'11"N-70°12'6"O, 93 m, 2.V.2001, M. Ardila, leg., ICN. 1♀, Tame, 6°27'44"N-71°44'20"O, 304 m, 28.V.2005, H. Marquez, leg., MUD. **Boyacá:** 1♂, El Fical, Finca Las Palmas, 5°45'43"N-73°34'50"O, 2387 m, 10.IV.2006, D. Sepúlveda, leg., MUD. 1♂, Puerto Boyacá, 5°58'41"N-74°35'23"O, 488

m, 23.IV.2000, C. Cortes, leg., MHNUPN. 1♀, Puerto Boyacá, 5°58'41"N-74°35'23"O, 148 m, N. Herrera, leg., MHNUPN. 1♀, Puerto Boyacá, Vereda la Fiebre, 5°58'41"N-74°35'23"O, 488 m, 4.III.2000, M. Rocha, leg., MPUJ. 1♂, Santa María, 4°51'42"N-73°15'51"O, 856 m, 1.IX.2000, G. Amat, leg., ICN. 1♀, VilladeLeyva, 5°38'19"N-73°41'42"O, 2118 m, 10.VIII.2001, A. Morales, leg., IAvH. **Caquetá:** 1♀, Florencia, 1°37'3"N-75°37'3"O, 561 m, 1953, Hermano Antonio Miguel, leg., MLS. 2♂, Florencia, 1°37'3"N-75°37'3"O, 561 m, V.1954, Hermano Nicéforo María, leg., MLS. 1♂, Florencia, 1°37'3"N-75°37'3"O, 561 m, 1.VIII.1960, MPUJ. **Casanare:** 1♂, Aguazul, 5°10'23"N-72°33'17"O, 314 m, 7.VIII.1996, J. González, leg., MHNUPN. 6♀, Aguazul, 5°10'23"N-72°33'17"O, 314 m, 26.V.1997, J. González y A. Albornoz, leg., MHNUPN. 1♂, Orocué, 4°55'19"N-71°35'50"O, 130 m, 21.IV.2005, A. Suárez y N. Rueda, leg., ICN. 1♀, Paz de Ariporo, 5°33'3"N-71°53'49"O, 190 m, 26.XI.2004, D. Castillo, leg., MUD. 1♂, Yopal, 5°21'6"N-6°72'24"O, 425 m, 1.IV.2006, D. Rodriguez, leg., MUD. **Cauca:** 1♂, 1♀, Santander de Quilichao, 3°0'47"N-76°29'12"O, 1077 m, 1.III.2004, F. Riascos, leg., MUSENUV. **Cundinamarca:** 1♂, Albán, 4°52'0"N-74°27'0"O, 2298 m, 23.XII.1990, MLS. 1♀, Fusagasugá, 4°20'38"N-72°22'4"O, 1863 m, 16.V.1963, J. Uribe, leg., MPUJ. 1♀, Girardot, 4°17'58.06"N-78°48'30.28"O, 290 m, 10.IV.1966, I. Jiménez, leg., CTNI. 1♂, Girardot, 4°17'58.06"N-78°48'30.28"O, 290 m, 7.X.1985, L. Gómez, leg., MHNUPN. 1♂, Guayabetal, Loma Chijará, 4°12'59"N-73°48'48"O, 1500 m, 6.IV.1986, R. Ovalle, leg., MPUJ. 1♂, LaDoima, 4°29'N-74°56"O, 591 m, 3.VI.2000, E. Roessler, leg., ANDES-E. 1♀, La Palma, Vereda Paspas, 5°21'50"N-74°23'35"O, 1270 m, 20.V.2006, A. Cifuentes, leg., MUD. 1♂, Sasaima, 4°53'53"N-74°26'13"O, 2311 m, 21.V.1972, MLS. 1♂, Sasaima, 4°53'53"N-74°26'13"O, 2311 m, S. Pérez, leg., MLS. 1♂, Tibacuy, 4°21'4"N-72°27'23"O, 158 m, 28.V.2000, MUD. 1♂, Viotá, 4°26'26"N-74°31'30"O, 662 m, 2.IV.2005, D. Pomar, leg., MUD. **Chocó:** 1♂, 1.III.53, J. Mejía, leg., MLS. **Huila:** 1♂, Gigante, 2°30'N-75°30'0, 842 m, 5.VII.1972, G. Morales, leg., ICN. **La Guajira:** 1♂, 1.III.53, J. Mejía, leg., MLS. 1♀, Guajira, Tabaco, 11°6'19"N-74°34'0, 148 m, J. Rincón, leg., IAvH. **Magdalena:** 1♀,

P.N.N. Tayrona, 11°18'33.34"N-73°57'33.34"O, 85 m, IV.2000, ANDES-E. **Meta:** 1♀, Acacias, 3°59'15"N-73°45'24"O, 582 m, 30.VI.1977. G. Pineda, leg., MHNUPN. 1♂, Cumaral, 45°16'23"N-73°29'11"O, 404 m, 22.IV.1992, S. Romero, leg., MHNUPN. 1♀, Remolino, 3°19'49"N-73°52'39"O, 324 m, MPUJ. 1♀, Villavicencio, 4°9'26.09"N-76°38'14.63"O, 484 m, V.1955, Hermano Antonio Miguel, leg., MLS. 1♂, Villavicencio, 4°9'26.09"N-76°38'14.63"O, 484 m, 6.IV.1986, F. Monroy, leg., MHNUPN. 1♀, Villavicencio, 4°9'26.09"N-76°38'14.63"O, 484 m, Hermano Nicéforo María, leg., MLS. 1♂, Villavicencio, río Guatiquía, 4°9'26.09"N-76°38'14.63"O, 484 m, 19.XII.1993, G. Vargas, leg., ICN. 1♂, Villavicencio, 4°9'26.09"N-76°38'14.63"O, 484 m, 12.XI.1966, CTNI. **Santander:** 1♀, Barrancabermeja, 7°3'55"N-73°51'17"O, 44 m, E. Ebratt, leg., MHNUPN. 1♀, Charalá, 6°17'14" N, 73°8'50"O, 1407 m, 10.X.1973, J. Restrepo, leg., MLS. 1♀, río Ponce, 6°30'40.44"N-73°15'2.1"O, 606 m, Hermano Antonio Miguel, leg., MLS. 2♀, Virolín, río Cañaverales, 6°6'26"N-73°11'52"O, 1722 m, 16.XI.1985, J. Lineh, leg., ICN. **Sucre:** 1♀, San Marcos, Corregimiento la Florida, Ciénaga La Florida, 8°33'N-75°9'O, 36 m, ICN. **Tolima:** 1♀, Cunday, 4°3'48"N-74°41'43"O, 582 m, 8.X.1999, A. Gutiérrez, leg., MPUJ. 1♀, Chaparral, Quebrada Azules, 3°43'34.62"N-75°29'04.39"O, 851 m, M. Quiñones, leg., ICN. 1♂, Espinal, 4°9'10"N-74°53'19"O, 328 m, MUD. 1♀, Honda, 5°12'N-74°45'O, 211 m, 7.IV.1996, I. González, leg., MHNUPN. 1♂, Mariquita, 5°12'4"N-74°54'46"O, 558 m, 22.IV.1993, M. García, leg., MHNUPN. 1♂, Natagaima, 3°37'23"N-75°5'23"O, 206 m, R. Garzón, leg., MUD. 1♀, Villarica, 3°56'16"N-74°36'12"O, 1116 m, 21.IV.2003, A. García, leg., MUD. **Valle del Cauca:** 1♀, Anchicayá, 3°38'60"N-76°55'60"O, 216 m, 20.X.1971, R. Cortés, leg., MPUJ. 1♀, Anchicayá, 3°38'60"N-76°55'60"O, 216 m, X.1985, M. Baena, leg., MUSENUV. 1♀, Buga, 3°54'5"N-76°6'6.85"O, 973 m, 1.VI.1994, I. Núñez, leg., MHNUPN. 1♂, Caicedonia, 4°20'15"N-75°49'56"O, 1498 m, 4.XI.2001, O. Castaño, leg., MUSENUV. 1♂, Cali, 3°26'14"N-76°31'21"O, 759 m, 1983, R. Astaiza, leg., MUSENUV. 1♂, Cali, 3°26'14"N-76°31'21"O, 759 m, 1984, M. Alvarado, leg., MUSENUV. 1♂, 1♀, Cali, 3°26'14"N-76°31'21"O, 759 m, MEFLG,

sin más datos. 1♀, Palmira, 3°32'22"N-16°18'13"O, 885 m, 23.X.1960, H. Guerrero, leg., CTNI. 1♂, Palmira, 3°32'22"N-78°18'13"O, 885 m, 10.V.1962, CTNI. 1♂, Palmira, 3°32'22"N-16°18'13"O, 885 m, 6.XI.1963, A. Saldarriaga, leg., CTNI. 1♀, Palmira, 3°32'22"N-78°18'13"O, 885 m, 15.I.1964, A. García, leg., CTNI. 1♂, Palmira, 3°32'22"N-78°18'13"O, 885 m, 10.X.1968, CTNI. 1♂, Palmira, 3°32'22"N-16°18'13"O, 885 m, IX.1986, J. Montealegre, leg., MUSENUV. 1♂, Palmira, 3°32'22"N-16°18'13"O, 885 m, I.1987, H. Delgado, leg., MUSENUV.

Familia NEPIDAE

Género *Curicta* Stål, 1861

Antioquia: Indeterminado, Chigorodó, río León 7°40'37"N-76°41'11"O, 108 m, SEMC. Indeterminado, Puerto Triunfo, 5°52'15"N-74°38'44"O, 148 m, AMNH. **Caldas:** 2♂, 1♀, La Dorada, 5°27'8"N-74°40'9"O, 151 m, XI.1998, J. Noriega, leg., ANDES-E. **Chocó:** 1♀, MEFLG. **Meta:** 1♂, Puerto López, Caño Pachaquiario, 4°01'59.88"N-73°07'59.86"O, 196 m, A.M. Fisher, leg., ANSP. 4♂, 2♀, Puerto López, Hacienda Mozambique, 3°57'23.8"N-73°03'11.2"O, 185 m, A.M. Fisher, leg., ANSP. 3♂, 2♀, Puerto López, Hacienda El Viento, 4°08'19.05"N-72°34'59.37"O, 168 m, J. Richardson, leg., ANSP. 2♀, Puerto López, Laguna Humacita, 4°09'21.88"N-72°54'58.8"O, 171 m, A.M. Fisher, leg., ANSP. **Tolima:** Indeterminado, Armero, 5°1'54"N-74°53'27"O, 261 m, 1939, F. Gallego, leg., NMNH.

Género *Ranatra* Fabricius, 1790

Amazonas: 1♀, Leticia, 4°12'19" S 69°55'58"O, 96 m, VI.24.1999, ANDES-E. **Antioquia:** 1♂, Amagá, 6°2'38"N-75°42'29"O, 1575 m, MEFLG. 1♀, Bello, 6°20'20"N-75°33'44"O, 1481 m, MEFLG. 1♂, Caucasia, 7°59'13"N-75°11'50"O, 65 m, MEFLG. 1♀, Doradal, 5°53'57"N-74°43'57"O, 241 m, MEFLG. 1♂, Támesis, 72°48'58"O 5°40'03" N, 1600 m, MEFLG. **Boyacá:** 1♀, río Guavio, 4°44'2"N-73°13'13"O, 610 m, V.2011, D. Monroy, leg., ANDES-E. **Casanare:** 1♂, Finca El Medano, 150 m, 1.III.2000, C. Barrero, leg., ANDES-E. **La Guajira:** 1♂, Palomino, Río Palomino, 11°14'01"N-

73°33'05"O, 10 m, D. Monroy, leg., ANDES-E. **Meta:** 1♂, Puerto López, Caño Pachaquiario, 4°01'59.88"N-73°07'59.86"O, 196 m, A.M. Fisher, leg., ANSP. 8♂, 3♀, Puerto López, Hacienda Mozambique, 3°57'23.8"N-73°03'11.2"O, 185 m, A.M. Fisher, leg., ANSP. 1♂, 2♀, Puerto López, Hacienda El Viento, 4°08'19.05"N-72°34'59.37"O, 168 m, J. Richardson, leg., ANSP. 1♀, Puerto López, Laguna Humacita, 4°09'21.88"N-72°54'58.8"O, 171 m, A.M. Fisher, leg., ANSP. 1♂, 1♀, San Martín, 3°41'40"N-73°41'37"O, 417 m, 28.IV.2007, I. Romero, leg., MPUJ. 1♂, San Martín, 3°41'40"N-73°41'47"O, 417 m, 21.III.2010, D. Wilches, leg., ANDES-E. 1♂, 1♀, San Martín, 3°41'40"N-73°41'47"O, 417 m, 14.V.2010, D. Giraldo, leg., ANDES-E. 1♂, 2♀, San Martín, 3°42'37"N-73°40'12"O, 400 m, II.2012, J. Noriega, leg., ANDES-E. 1♂, Villavicencio, 4°09'08.56"N-73°31'28.71"O, 345 m, 6.III.1971, A.M. Fisher, leg., ANSP. **Quindío:** Indeterminado, La Tebaida, Alto del Oso, 4°27'19"N-75°47'26"O, 1189 m, 17.III.2005, F. Molano, leg., MPUJ.

Género *Telmatotrephes* Stål, 1854

Amazonas: 1♂, 1♀, Leticia, Comunidad indígena Monilla Amena, 4°12'19" S 69°55' 58"O, 96 m, Bosque de tierra firme, Colecta manual, 30.IX.2003, J. Álvarez, leg., MPUJ. 1♂, Leticia, Comunidad indígena Monilla Amena, 4°12'19" S 69°55'58"O, 96 m, Bosque de tierra firme, Colecta manual, Varzea, 29.III.2005, I. Pinzón, leg., MPUJ. 1♀, Puerto Nariño, 3°45'19" S 70°20'00"O, 94 m, 3.IV.1993, J. Real, leg., MHNUPN. 1♂, Puerto Nariño, 3°45'19" S 70°20'00"O, 94 m, ICN. **Antioquia:** 1♂, SMNH (Stål, 1854), sin más datos. **Huila:** 1♂, Hobo, Río Hobo, 2°34'60"N-75°27'0"O, 662 m, 6.XI.1999, E. Realpe, leg., ANDES-E. **Santander:** 1♂, Barbosa, 5°55'57"N-73°37'15"O, 1610 m, 3.III.2008, G. Sierra, leg., MPUJ.

Iván Romero
Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá, Colombia.
silmaril81@hotmail.com

Jorge Ari Noriega
Laboratorio de Zoología y Ecología Acuática - LAZOE
Universidad de Los Andes
Bogotá, Colombia
jnorieg@hotmail.com

Chinches acuáticas de la superfamilia Nepoidea (Hemiptera: Nepomorpha) de Colombia: nuevos registros para Suramérica y ampliación de su distribución en el país

Recibido: 27 de marzo de 2013
Aprobado: 20 de diciembre de 2013

Listado de avispas sociales (Vespidae: Polistinae) del departamento de Sucre, Colombia

Yeison López G., Silfredo Canchila P. y Deivys Alvarez G.

Resumen

Se presenta un listado de avispas sociales del departamento de Sucre (Colombia). El estudio se llevó a cabo de diciembre 2010 a abril de 2011 en tres ecosistemas: relicto de bosque seco tropical, agroecosistema y área urbana. Se realizó una búsqueda activa de los nidos y se capturaron individuos con trampas van Someren Rydon cebadas con pescado fresco. Se encontraron nueve géneros y 19 especies de Polistinae. La mayor riqueza se presentó en el bosque (15 sp.), seguido por el área de uso agrícola (9 sp.) y la zona urbana (8 sp.). Este listado amplía el número de especies de avispas sociales para el departamento de Sucre y el conocimiento de la distribución geográfica de estas especies en Colombia.

Palabras clave. Polistinae. Bosque seco Tropical. Sucre.

Abstract

A list of social wasps for the department of Sucre (Colombia) is presented. The study was carried out in three ecosystems: tropical dry forest relict, an agroecosystem and an urban area. Wasp sampling was conducted, from December 2010 to April 2011. Active searching was conducted for nests and individuals were captured with van Someren Rydon traps baited with fresh fish. Nine genera and 19 species of Polistinae were found. The greatest species richness occurred in the forest (15 sp.), followed by the agricultural area (9 sp.) and last the urban area (8 sp.). This list extends the number of social wasp species for the department of Sucre and the knowledge of the geographical distribution of these species in Colombia.

Key words. Polistinae. Tropical dry Forest. Sucre.

Introducción

Las véspidos vivientes (Hymenoptera: Vespidae) están conformados por las subfamilias Euparagiinae, Masarinae, Eumeninae, Stenogastrinae, Vespinae y Polistinae. Las tres primeras poseen un modo de vida solitario o primitivamente social, mientras que las tres últimas presentan un comportamiento social más elaborado y comparten características como la construcción de nidos complejos, donde viven varias generaciones de adultos. En este lugar ocurren varias actividades centrales de la colonia como la reutilización de las celdas de cría, cuidado

de los inmaduros hasta la emergencia en adultos, aprovisionamiento de presas masticadas para sus crías, trofalaxis entre adulto-adulto o adulto-larva y división temporal reproductiva del trabajo (Carpenter 1982, Carpenter y Marques 1991).

La subfamilia Polistinae es el grupo más diverso entre las avispas sociales, tanto por su riqueza de especies (más de 900 especies descritas), como por su diversidad morfológica y de comportamiento. Es cosmopolita, aunque la mayor diversidad se

concentra en los trópicos, especialmente en la región Neotropical (Carpenter 1982, Carpenter y Marques 2001, Sarmiento y Carpenter 2006). Según Souza y Prezoto (2006), las avispas Polistinae son importantes por ser visitantes florales y depredadores de otros insectos, con un gran potencial para su uso en control biológico, estudios ecológicos y de comportamiento. Debido a las interacciones ecológicas exhibidas por los polistinos, estos insectos se convierten en organismos adecuados para la evaluación de impactos ambientales y para determinar el estado de conservación de áreas naturales (Prezoto y Clemente 2010).

Para Colombia hay registradas 249 especies distribuidas en 21 géneros, con lo que se acerca al 27 % del total de avispas sociales conocidas (Sarmiento 1997). A pesar de su diversidad e importancia, las investigaciones en Polistinae en la región Caribe y resto de Colombia son escasas, la mayoría enfocadas a la región andina y al suroccidente colombiano (West-Eberhard 1975, Cubillos y Sarmiento 1996, Sarmiento 1997, Sarmiento y Saravia 1998, Hernández *et al.* 2009).

El Bosque seco Tropical (Bs-T) se define como aquella formación vegetal que presenta una cobertura boscosa continua y que se distribuye entre los 0-1000 m de altitud, presenta una temperatura superior a los 24°C (piso térmico cálido) y precipitaciones entre los 700 y 2000 mm anuales, con uno o dos periodos marcados de sequía al año (IAvH 1998). De las grandes regiones con Bs-T en Colombia, la llanura Caribe es la región con mayor cobertura, sin embargo se encuentra degradada, fragmentada y escasamente estudiada (IAvH 1998, Díaz 2006). El departamento de Sucre cuenta con un relicto de Bs-T con una zona protegida conocida como Reserva Forestal Protectora Serranía de Coraza y Montes de María, creada en 1983, con una extensión de 6730 ha, ubicada en jurisdicción de los municipios de Tolúviejo, Colosó y Chalán (IGAC 1969).

En Sucre existen muy pocos estudios sobre Polistinae, por lo que el objetivo de este trabajo fue conocer las especies presentes en ecosistemas naturales, agropecuarios y urbanos del departamento.

Material y métodos

Área de estudio

El estudio se realizó en el departamento de Sucre, localizado en la planicie costera Caribe al norte de las cordilleras Central y Occidental, entre 10°09' y 08°17' N - 74°32' y 75°42' O, con una superficie de 10.364 km². El clima es cálido y seco, con temperatura promedio de 27,5 °C, humedad relativa promedio del 77 % y precipitación anual de 1150 mm (Carsucre 2007). Se trabajó en tres áreas con diferente grado de intervención antrópica: relicto de bosque ubicado en las inmediaciones de la estación "Primates" del municipio de Colosó (09°31'58,02" N - 75°20'59,85" O); agroecosistema correspondiente a policultivos de yuca, ñame y maíz en el corregimiento de Don Alonso, municipio de Corozal (09°13'31,25" N - 75°20'19,60" O) y área urbana ubicada en el Campus de la Universidad de Sucre en el municipio de Sincelejo (09°18'53,15" N - 75°23'17,83" O) (Figura 1). Todas corresponden al Bosque Seco Tropical (Bs-T) según Holdridge (1979).



Figura 1. Localidades de colecta de Polistinae en el departamento de Sucre, Colombia.

Trabajo de campo y laboratorio

Los muestreos se realizaron entre diciembre de 2010 y abril de 2011, correspondiente a la época de menor precipitación para la zona. En cada sitio se establecieron cinco transectos de 100 m, distanciados entre sí 20 m. Para las capturas se emplearon trampas van Someren Rydon (VSR) cebadas con pescado fresco (seis por transecto) (Sarmiento y Saravia 1998) y búsqueda activa de nidos. Los especímenes se preservaron en etanol al 70 % y se identificaron con las claves de Richards (1978), Cubillos y Sarmiento (1996), Sarmiento (1997) y Sarmiento y Carpenter (2006). Para su confirmación taxonómica, los ejemplares fueron enviados a especialistas y depositados en el Instituto Ciencias Naturales (ICN) de la Universidad Nacional de Colombia.

Resultados y discusión

Se registran nueve géneros y 19 especies (Figura 2), que corresponden al 42,8 % y 8,8 % de los reportados para Colombia, respectivamente (Sarmiento 1997). *Polybia* con cinco especies fue el género con mayor riqueza, seguido de *Polistes* con tres especies, *Agelaia*, *Parachartergus*, *Protopolybia* y *Mischocyttarus* con dos, *Apoica*, *Metapolybia* y *Synoeca*, con una (Tabla 1).

Por búsqueda activa se observaron 156 nidos y con trampas VSR se capturaron 92 individuos. *Polybia occidentalis venezuelana* fue la especie más frecuente en los tres sitios con el 23,1 % (n=36) del total de nidos registrados, seguida de *Mischocyttarus* sp. (16,6 %, n=26), *Parachartergus colobopterus*

Tabla 1. Avispas sociales presentes en tres localidades del departamento de Sucre, Colombia.

Especies	Sitios de muestreo		
	Bosque	Agro-ecosistema	Zona urbana
<i>Agelaia angulata</i> (Fabricius, 1804)	X	X	
<i>Agelaia hamiltoni</i> (Richards, 1978)	X	X	X
<i>Apoica flavissima</i> Van der (Vecht, 1972)	X		
<i>Metapolybia aztecoides</i> (Richards, 1978)	X		
<i>Parachartergus colobopterus</i> (Lichtenstein, 1796)	X	X	X
<i>Parachartergus fraternus</i> (Gribodo, 1892)		X	
<i>Synoeca septentrionalis</i> (Richards, 1978)	X	X	X
<i>Mischocyttarus atramentarius</i> (Zikan 1949)	X		
<i>Mischocyttarus</i> sp.	X		
<i>Polistes versicolor</i> (Oliver, 1791)			X
<i>Polistes billiardieri biglumoides</i> (Ducke, 1904)	X		
<i>Polistes</i> sp.	X		
<i>Polybia emaciata</i> (Lucas, 1854)	X	X	X
<i>Polybia ignobilis</i> (Haliday, 1836)	X	X	X
<i>Polybia occidentalis venezuelana</i> G. (Soika, 1965)	X	X	X
<i>Polybia rejecta</i> (Fabricius, 1798)	X		
<i>Polybia velutina</i> (Ducke, 1905)			X
<i>Protopolybia exigua exigua</i> (Saussure, 1854)		X	
<i>Protopolybia emortalis</i> (Saussure, 1855)	X		

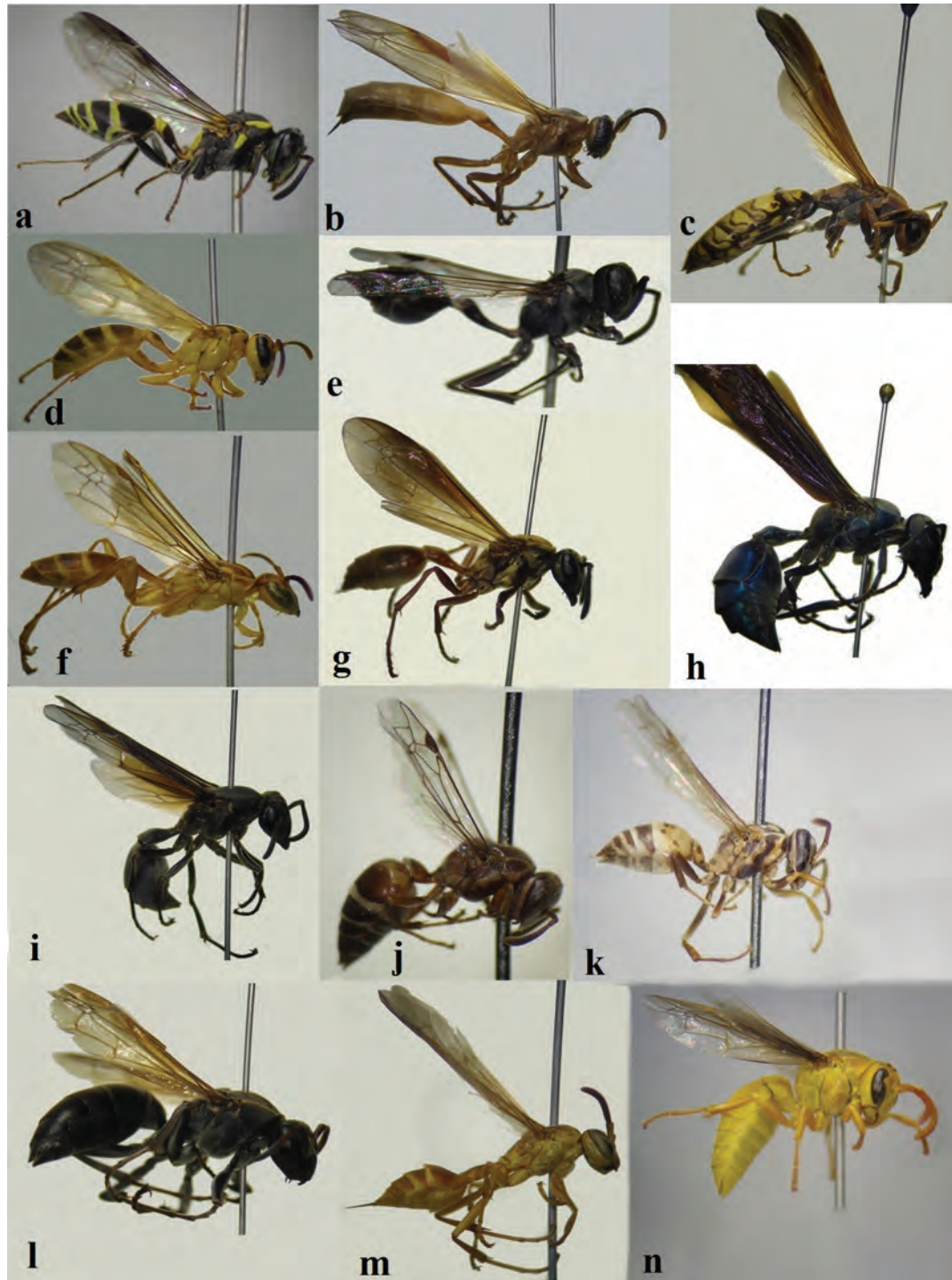


Figura 2. Avispas sociales de Sucre: **a.** *Polybia occidentalis venezuelana*, **b.** *Apoica flavissima*, **c.** *Polistes versicolor*, **d.** *Polybia emaciata*, **e.** *Metapolybia aztecoides*, **f.** *Mischocyttarus* sp., **g.** *Polybia velutina*, **h.** *Synoeca septentrionalis*, **i.** *Polybia ignobilis*, **j.** *Protopolybia emortualis*, **k.** *Protopolybia exigua exigua*, **l.** *Polistes billardieri biglumoides*, **m.** *Agelaia hamiltoni* y **n.** *Parachartergus colobopterus*.

(12,8 %, n=20), *Polybia emaciata* (11,5 %, n=18) y *Polybia ignobilis* (7,7 %, n=12). Las demás especies presentaron frecuencias menores a cinco nidos o solo fueron capturadas con trampas VSR.

El bosque presentó el mayor número de especies (15 sp.), seguido por el área de uso agrícola (9 sp.) y la zona urbana (8 sp.). Ocho especies fueron exclusivas al bosque, tres en el área de uso agrícola y dos de la zona urbana, mientras que seis especies fueron comunes a los tres sitios estudiados (Tabla 1). Según Santos *et al.* (2007, 2009), los ecosistemas naturales presentan una mayor riqueza y diversidad de avispa sociales que los sistemas agrícolas y urbanos, debido a que poseen una mayor diversidad de formas vegetales, heterogeneidad y complejidad estructural, variedad de recursos alimenticios, así como la oferta de microhábitats.

Todas las especies aquí citadas han sido registradas para Colombia, con excepción de *Apoica flavissima* cuya presencia en este país era asumida teniendo en cuenta su distribución desde Panamá hasta el norte de Argentina, por lo que este listado confirma lo planteado por Sarmiento (1997). *Mischocyttarus atramentarius*, *Polistes billardieri biglumoides* y *Agelaia hamiltoni*, constituyen nuevos registros para la región Caribe Colombiana. En Sucre se habían registrado *Parachartergus colobopterus*, *Synoeca septentrionalis*, *Nectarinella championi* (Dorer, 1925) y *Brachygastra lecheguana* (Latreille, 1824) (Richards 1978, Sarmiento, 1997). Con este trabajo se amplía a 21 el número de especies para el departamento.

Agradecimientos

A Carlos E. Sarmiento Monroy por la confirmación de las especies y el envío de material bibliográfico. A los compañeros y amigos del Grupo GEZEUS por su colaboración durante el desarrollo del trabajo.

Lectura citada

Carpenter, J. 1982. The phylogenetic relationships and natural classification of the Vespoidea (Hymenoptera). *Systematic Entomology* 7: 11-38.

Carpenter, J. y O. Marques. 2001. Contribuição ao estudo de vespídeos do Brasil (Insecta, Hymenoptera, Vespoidea, Vespidae). Série Publicações digitais Vol 2. Universidade Federal da Bahia, Brasil.

Carsucre (Corporación Autónoma Regional de Sucre). 2007. Plan de Acción Trienal 2007-2009. 155 pp.

Cubillos, W. y C. Sarmiento. 1996. Avispa sociales de Colombia (Hymenoptera: Vespidae: Polistinae). Pp. 271-342. En: Andrade-C, M., G. Amat y F. Fernández (Eds.). Insectos de Colombia, estudios escogidos. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales-CEJA. Bogotá.

Díaz, J. 2006. Bosque seco tropical en Colombia. Banco de Occidente. Cali. 204 pp.

Hernández, J., C. Sarmiento y C. Fernández. 2009. Actividad de forrajeo de *Polybia occidentalis venezuelana* (Hymenoptera, Vespidae). *Revista Colombiana de Entomología* 35 (2): 230-234.

Holdridge, L. 1979. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José. Costa Rica. 216 pp.

IAvH (Instituto Alexander von Humboldt). 1998. El Bosque seco Tropical en Colombia. Programa de Inventario de la Biodiversidad. Grupo de Exploraciones y Monitoreo Ambiental GEMA. 24 pp.

IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi). 1969. Monografía del departamento de Sucre. Oficina de Estudios Geográficos. Bogotá. 54 pp.

Prezoto, F., H. Santos-Prezoto, L. Machado y J. Zanuncio. 2006. Prey captured and used in *Polistes versicolor* (Olivier) (Hymenoptera: Vespidae) Nourishment. *Neotropical Entomology* 35 (5): 707-709.

Prezoto, F. y M. Clemente. 2010. Vespas Sociais do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. *MG Biota* 3 (4): 22-32.

Richards, O. 1978. The social wasps of the Americas, excluding the Vespinae. British Museum (Natural History). Londres. 587 pp.

Santos, G., C. Bichara-Filho, J. Resende, J. Cruz y O. Marques. 2007. Diversity and community structure of social wasps (Hymenoptera, Vespidae) in three ecosystems in Itaparica Island, Bahia State, Brazil. *Neotropical Entomology* 36: 180-185.

Santos, G., J. Cruz, O. Marques y N. Gobbi. 2009. Diversidade de Vespas Sociais (Hymenoptera: Vespidae) em Áreas de Cerrado na Bahia. *Neotropical Entomology* 38 (3): 317-320.

Sarmiento, C. 1997. Vespídeos de Colombia. Tesis de Maestría en Biología (Línea Sistemática Animal). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 376 pp.

Sarmiento, C., C. Saravia. 1998. Avispa sociales (Vespidae: Polistinae) del Suroccidente Colombiano,

- departamento de Nariño. *Acta Biológica Colombiana* 3 (2): 81-91.
- Sarmiento, C. y J. Carpenter. 2006. Familia Vespidae. Pp: 539-555. En: Fernández, F. y M. Sharkey. (Eds.). Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical. Sociedad Colombiana de Entomología, Bogotá.
- Souza, M. y F. Prezoto. 2006. Diversity of Social Wasps (Hymenoptera: Vespidae) in Semideciduous Forest and Cerrado (Savanna) regions in Brazil. *Sociobiology* 47: 135-147.
- West-Eberhard, M. 1975. Estudios de las avispas sociales (Hymenoptera: Vespidae) del Valle del Cauca. *Cespedesia* 4: 247-267.

Yeison López G.
Grupo de Investigación en Zoología y Ecología (GIZEUS)
Universidad de Sucre
yeisonlg@gmail.com

Silfredo Canchila P.
Grupo de Investigación en Zoología y Ecología (GIZEUS)
Universidad de Sucre
silcanper07@gmail.com

Deivys Alvarez G.
Laboratorio de Entomología
Grupo de Investigación en Biotecnología Vegetal
Grupo de Investigación en Zoología y Ecología (GIZEUS)
Universidad de Sucre
deivysalvarez@gmail.com

Listado de avispas sociales (Vespidae: Polistinae) del departamento del Sucre, Colombia

Recibido: 21 de agosto de 2012
Aprobado: 1 de octubre de 2013

Peces de la cuenca del río Pauto, Orinoquia colombiana

Javier A. Maldonado-Ocampo, Alexander Urbano-Bonilla, José Vicente Preciado y Juan D. Bogotá-Gregory

Resumen

Se presenta un listado actualizado de los peces de la cuenca del río Pauto, departamento del Casanare (Colombia). La actualización se realizó mediante colectas en campo en la parte media y baja de la cuenca, así como la revisión de colecciones de referencia e información secundaria disponible. Se registran 182 especies. De éstas especies 60 corresponden a nuevos registros para la cuenca del río Pauto. Sólo una especie está incluida en el Libro Rojo de peces de agua dulce de Colombia. De las especies registradas 52 son consideradas como especies ornamentales a nivel regional y 24 de importancia para consumo, ocho especies son explotadas con doble propósito. Basado en los resultados obtenidos es indispensable re-evaluar la importancia de la cuenca del río Pauto como área de interés para la conservación a nivel regional.

Palabras clave. Casanare. Ictiofauna. Conservación. Monitoreo.

Abstract

This paper presents an updated list of the fishes of the Pauto river basin, Casanare. The update process was realized by collections in the field in the middle and lower part of the basin, revision of reference collections and secondary information available. A total of 182 species are recorded. Of these species, 60 are new records for the Pauto river basin. Only one species is included in the Red Book of freshwater fishes of Colombia. At the regional level, 52 species were identified as ornamental, and 24 are used as food; 8 species are exploited for both purposes. Based on the results, it is indispensable to re-evaluate the importance of the Pauto river basin as an area of interest for regional conservation.

Key words. Casanare. Ichthyofauna. Conservation, Monitoring.

Introducción

Hasta mediados de la primera década del 2000, el conocimiento sobre peces con distribución en el área del departamento del Casanare se limitaba al desarrollo de algunos trabajos en el marco de estudios de impacto ambiental (p.e. Huertas 2006, Aconcha-Abril 2012, Díaz-Manzano *et al.* 2012). No obstante, el levantamiento sistemático que se ha venido realizando sobre la ictiofauna que se distribuye en los ríos que drenan por el

departamento del Casanare desde el año 2006, ha incrementado significativamente el número de especies registradas para éste departamento. El número actual de especies registradas asciende a 567, distribuidas en las principales cuencas: Meta (424 sp.), Cusiana (241 sp.), Cravo Sur (171 sp.), Ariporo (135 sp.), Pauto (110 sp.), Tua (56 sp.), Upía (44 sp.), Casanare (20 sp.) y Guachiría (11 sp.) (Villa-Navarro *et al.* 2011).

En las cuencas principales del Casanare, se han identificado áreas con alto valor de conservación (Trujillo *et al.* 2011) y en especial la franja de piedemonte por su importancia en términos de riqueza (Urbano-Bonilla *et al.* 2009a) y endemismos de especies de peces (Lasso *et al.* 2004). En años más recientes se han extendido estos estudios con el fin de abarcar las regiones que incluyen las partes medias y bajas de las cuencas y los ecosistemas acuáticos asociados a sabanas inundables (Cortes-Millán *et al.* 2009, Urbano-Bonilla *et al.* 2009b, Ortiz-Arroyave, 2010, Preciado 2011; Villa-Navarro *et al.* 2011, Urbano-Bonilla y Maldonado-Ocampo 2013).

Dado que gran parte de las especies distribuidas en las cuencas del departamento del Casanare tienen importancia ya sea como especies de consumo u ornamental, el incremento en el conocimiento sobre la biología básica de estas especies es fundamental.

Al respecto igualmente se han hecho avances importantes en los últimos años, especialmente a través del desarrollo de trabajos de grado realizados por estudiantes de UNITROPICO, algunos de los cuales ya han sido publicados y otros están en proceso de publicación (Zamudio *et al.* 2008, Camacho 2010, García 2010, Preciado 2011, Ávila-Guillén 2011).

La cuenca del río Pauto tiene una extensión aproximada de 2.874 km², y se extiende sobre los municipios de Chita y Socotá en el departamento de Boyacá, así como los municipios de Támara, Sácama, Pore, Nunchía, Trinidad y San Luis de Palenque en el departamento de Casanare (Martínez 2013). Previo a este trabajo, para la cuenca del río Pauto se registraban 110 especies, principalmente colectadas en el área de influencia del municipio de Trinidad (Villa-Navarro *et al.* 2011, Figura 1). A pesar de ésta riqueza de especies, la cuenca del río Pauto fue considerada de

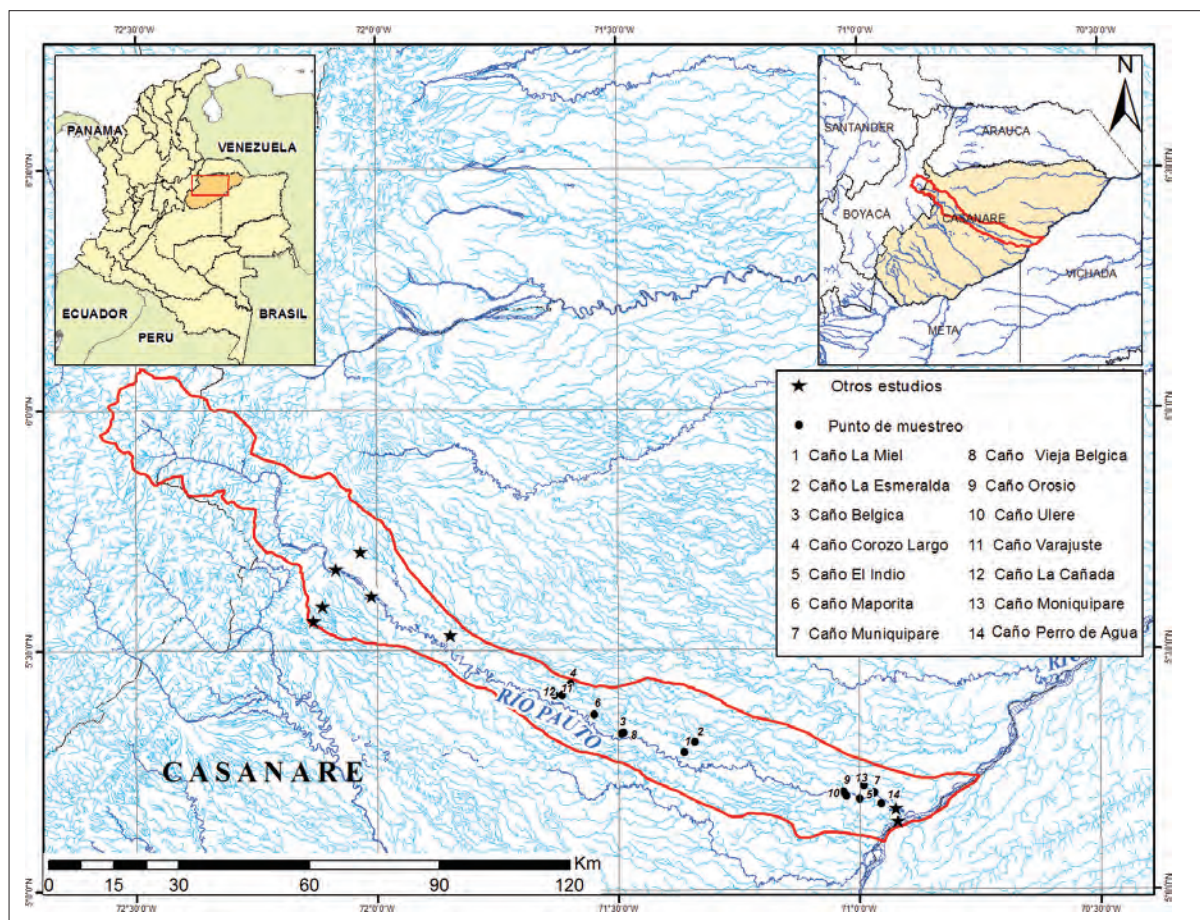


Figura 1. Área de estudio. Cuenca del río Pauto.

bajo valor para la conservación en el departamento del Casanare (Villa-Navarro *et al.* 2011).

El presente trabajo tiene como objetivo proveer un listado actualizado de los peces de la cuenca del río Pauto, Orinoquia colombiana y re-evaluar la importancia de la cuenca como área de interés para la conservación a nivel regional.

Metodología

Este listado es resultado de colectas realizadas recientemente en la parte media y baja de la cuenca, en el marco del proyecto “Evaluación de la salud ecosistémica de las sabanas inundables de la cuenca media y baja del río Pauto, Casanare”. Igualmente se realizó revisión de literatura (Villa-Navarro *et al.*

2011) y revisión de material colectado en la cuenca del río Pauto perteneciente a otros estudios (Figura 1), y depositado en las colecciones de referencia del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH-P), el Museo Javeriano de Historia Natural “Lorenzo Uribe, S.J.”(MUPJ) y la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima, sección Ictiología (CZUT-IC).

Teniendo en cuenta las condiciones climáticas de la cuenca, fueron realizadas colectas en 2012 tanto en la época seca (diciembre-marzo, 20 días) como de lluvias (abril-julio, 20 días). Se seleccionaron caños que drenan sus aguas hacia el canal principal del río Pauto en su parte media y baja. En total fueron seleccionados 14 caños (Figura 2). En cada caño seleccionado se estableció un transecto de 100 m de longitud en el



Figura 2. a) Río Pauto. b) Caño La Miel. c) Caño La Cañada. d) Caño Munipare. e) Caño Orosio. f) Caño El Indio. Fotos: Alexander Urbano Bonilla.

cual se desarrollaron las colectas de los peces. Este transecto fue subdividido en cuatro tramos de 25 m para la caracterización y descripción del hábitat.

Para las capturas de los peces se emplearon cuatro artes de pesca. 1) Atarraya (de 2,5 cm de diámetro ojo de malla), se realizaron cinco lances por tramo para un total de 20 lances por caño. 2) Red de arrastre (8 m de largo por 2 m de alto y ojo de malla de 0,5 cm), un arrastre por tramo para un total de cuatro arrastres por caño. 3) Tres redes agalleras (ojo de malla de 1, 2,5 y 4 cm y entre 13 - 15 m de longitud), las cuales se dejaron por un periodo de 2,5 horas entre las 5:00 - 7:35 pm., en cada uno de los caños. 4) Redes de mano (jamas), que consisten en un aro de aluminio y una bolsa de anjeo de tamaño del ojo de malla de 1 mm, las cuales se utilizaron en las márgenes de cada caño, realizando dos “jameos” por tramo en cada una de las márgenes para un total de 20 “jameos” por caño. Los peces capturados fueron fijados directamente en campo con solución de formalina al 10%. Para cada una de las especies fue realizado el registro fotográfico. Los peces fueron empacados en bolsas de sello hermético, a las cuales se les anexo una etiqueta de campo con los datos del nombre del caño, fecha y colector.

En el laboratorio los peces fueron lavados con agua abundante para eliminar los residuos de formalina y de ésta forma preservarlos finalmente en alcohol al 70% para posteriormente realizar la identificación taxonómica. La identificación se realizó mediante el empleo de claves taxonómicas y literatura disponible a nivel de descripciones de especies, revisiones

taxonómicas de grupos específicos y comparación con material de referencia de la región de estudio consignado en la colección de peces adscrita al Departamento de Biología de la Pontificia Universidad Javeriana (MPUJ), donde finalmente se depositó todo el material colectado. El listado de especies generado sigue el sistema de clasificación propuesto Eschmeyer y Fog (2013; <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>).

Para asignar la categoría de uso de las especies registradas en el presente trabajo se siguió lo establecido por Lasso *et al.* (2011) y Ajiaco-Martínez *et al.* (2012). Adicionalmente en las colectas realizadas en la parte media y baja de la cuenca del río Pauto, se efectuaron entrevistas con pobladores de la región para conocer si localmente alguna de las especies registradas tenía algún tipo de uso. Se estableció cuáles de las especies registradas están incluidas bajo alguna categoría de amenaza en el Libro Rojo de Peces de agua dulce de Colombia (Mojica *et al.* 2012).

Resultados

Para la cuenca del río Pauto se registran 182 especies, 110 géneros, 38 familias y nueve órdenes (Anexo 1). El orden con mayor número de especies fue Characiformes con 91 especies (50,0 %), seguido de Siluriformes con 50 especies (27,4%), los restantes siete órdenes presentaron de 17 a una especie (Tabla 1). La familia con el mayor número de especies fue Characidae con 52 especies, las familias restantes presentan de 17 a una especie (Tabla 2). Como

Tabla 1. Número y porcentaje de familias, géneros y especies para cada uno de los órdenes en el río Pauto.

Órdenes	Familias	%	Géneros	%	Especies	%
Characiformes	15	39,47	53	48,18	91	50,00
Siluriformes	10	26,32	33	30,00	50	27,47
Gymnotiformes	5	13,16	9	8,18	17	9,34
Perciformes	2	5,26	9	8,18	17	9,34
Cyprinodontiformes	2	5,26	2	1,82	2	1,10
Synbranchiformes	1	2,63	1	0,91	2	1,10
Pleuronectiformes	1	2,63	1	0,91	1	0,55
Myliobatiformes	1	2,63	1	0,91	1	0,55
Clupeiformes	1	2,63	1	0,91	1	0,55
Total	38	100	110	100	182	100

Tabla 2. Número de géneros y especies por familia en el río Pauto.

Familia	Género	Especie
Characidae	23	52
Loricariidae	9	17
Cichlidae	8	16
Callichthyidae	3	7
Serrasalminidae	5	6
Heptapteridae	3	6
Pimelodidae	5	6
Curimatidae	5	5
Crenuchidae	3	5
Sternopygidae	3	5
Lebiasinidae	3	5
Anostomidae	3	4
Trichomycteridae	3	4
Auchenipteridae	4	4
Erythrinidae	2	4
Gymnotidae	2	3
Rhamphichthyidae	2	3
Apterontidae	1	3
Bryconidae	2	3
Triporthidae	1	2
Aspredinidae	2	2
Doradidae	2	2
Hypopomidae	1	2
Engraulidae	1	2
Parodontidae	1	1
Prochilodontidae	1	1
Gasteropelecidae	1	1
Iguanodectidae	1	1
Cynodontidae	1	1
Acestrorhynchidae	1	1
Cetopsidae	1	1
Pseudopimelodidae	1	1
Rivulidae	1	1
Pociliidae	1	1
Synbranchidae	1	1
Sciaenidae	1	1
Achiridae	1	1
Potamotrygonidae	1	1

resultado de las colectas realizadas en la cuenca media y baja del río Pauto en 2012, se adicionan 60 nuevos registros al listado de peces de la cuenca. Igualmente se registran familias que no habían sido registradas para la cuenca como lo son: Triportheidae, Aspredinidae, Pseudopimelodidae, Doradidae, Auchenipteridae, Rivulidae, y Poeciliidae (Anexo1).

A nivel regional de la Orinoquia, se encontró que de las especies registradas, 55 son consideradas de importancia ornamental y 24 especies de importancia para consumo. Adicionalmente ocho especies de las registradas son explotadas con doble intención, consumo y ornamental. De la especies registradas, *Pseudoplatystoma orinocoense* Buitrago-Suárez & Burr 2007, está incluida en el Libro rojo de peces de agua dulce de Colombia en la categoría Vulnerable VU (A2c,d) (Ramírez-Gil *et al.* 2012). A nivel local de la cuenca del río Pauto, se identificó que 56 especies son utilizadas para autoconsumo, y sólo una especie tiene uso también ornamental, la raya de río (*Potamotrygon motoro*) (Anexo 1).

Discusión

El río Pauto está dentro la subregión biogeográfica de los llanos bajos inundables y hace parte de la cuenca del río Meta (Machado-Allison *et al.* 2010). A pesar de que para la cuenca del río Meta se ha definido que existe un nivel de conocimiento medio de sus peces, aún son muchos los cuerpos de agua y ecosistemas acuáticos pobremente estudiados, entre ellos el río Pauto (Urbano-Bonilla *et al.* 2009, Villa-Navarro *et al.* 2011). Lo anterior se ve reflejado en los resultados del presente estudio. Basado en el número de especies previamente conocidas para el río Pauto (110 según Villa-Navarro *et al.* 2011), 60 especies (55 %) registradas en el presente estudio, corresponden a nuevos registros para el río (Anexo1). Los nuevos registros son a nivel de especies, géneros y familias. El número actual de especies para la cuenca del río Pauto asciende a 182. Las cifras de riqueza de especies por grupo taxonómico registradas en el presente trabajo están acordes con el patrón registrado en ecosistemas acuáticos de tierras bajas en la región Neotropical y en otras regiones de la cuenca del Orinoco, donde la predominancia de los Characiformes, Siluriformes y la familia Characidae es notoria (Albert y Reis 2011).

Aunque no se ha realizado un análisis regional de la composición íctica a lo largo de todo el eje del piedemonte de la Orinoquia colombiana y sus zonas bajas aledañas, y que el esfuerzo de muestreo realizando en estas cuencas ha sido diferenciado influenciando en el número de especies actualmente registradas en cada una de ellas, es de esperar que exista un alto porcentaje de especies compartidas a lo largo de éste eje. Por lo tanto y a pesar de que la cuenca del río Pauto ha sido considerada con un valor medio en términos de importancia para la conservación (Trujillo *et al.* 2011), los resultados aquí presentados, que incrementan el número de especies registradas, debe servir para hacer una re-evaluación de su estatus a nivel regional en términos de conservación, más aún cuando quedan áreas dentro de la cuenca que no han sido muestreadas, como es el caso de su parte alta (Figura 1).

El departamento del Casanare es privilegiado por los recursos que allí se encuentran, no obstante planes de desarrollo regional y local que promuevan el cambio de uso del suelo a través de la expansión de cultivos para agrocombustibles, la producción forestal y el desarrollo petrolero, son una amenaza de grandes proporciones para la biodiversidad allí distribuida, en especial la acuática debido a los cambios en la dinámica hídrica de ecosistemas estratégicos. Los ecosistemas acuáticos asociados a la cuenca del río Pauto como lagunas, morichales, bosques de galería y sabanas inundables, han sido identificados como ecosistemas frágiles, estratégicos y de alto valor para la conservación de los peces, ya que son esenciales como proveedores de recursos alimenticios, refugio y son áreas para la reproducción y crecimiento de muchas especies (Machado-Allison *et al.* 2010; Mora-Fernández y Peñuela-Recio 2013).

Es indispensable dar una nueva mirada a las estrategias de conservación de los ecosistemas acuáticos de la región, que incluyen los asociados a la cuenca del río Pauto. Cada vez es más evidente que en ecosistemas donde la dinámica natural está íntimamente relacionada a los flujos hídricos, enfocar los esfuerzos de conservación sólo en los ecosistemas terrestres o intentar extrapolar estas estrategias a los ecosistemas acuáticos no es lo adecuado. Los peces asociados al río Pauto están directamente

influenciados por la dinámica hidrológica a lo largo de toda su cuenca, por lo tanto a éste nivel es que se deben enfocar los esfuerzos de manejo y conservación. Las cuencas son elementos naturales de gestión de gran importancia que con seguridad no sólo pueden garantizar la conservación de la fauna y flora acuática sino también la diversidad presente en los ecosistemas terrestres circundantes, debido a su integración natural.

El desarrollo y establecimiento de mecanismos de seguimiento para monitorear el efecto de las políticas de desarrollo que incentivan la expansión de los sectores minero energético y agropecuario, a nivel local y regional, sobre la biodiversidad acuática asociada a la cuenca del río Pauto son prioritarios. Los resultados aquí presentados y su integración a información previamente recopilada para la cuenca en cuanto al conocimiento de sus peces, es esencial como línea base para el diseño de estos mecanismos y estrategias. Debido a las particularidades y semejanzas de la fauna de peces presente en varias de las cuencas que drenan sus aguas por el departamento del Casanare, la aplicación de estas estrategias tendrán un impacto regional en pro de la conservación de los peces, los ecosistemas acuáticos y los procesos ecológicos íntimamente ligados a la dinámica hídrica y los ecosistemas terrestres circundantes.

Agradecimientos

Los autores extienden sus agradecimientos a Ecopetrol S. A, Yoluka ONG y a la Fundación Horizonte Verde (FHV), por financiar el proyecto “Evaluación de la salud ecosistémica de las sabanas inundables asociadas a la cuenca del río Pauto”, realizado por la alianza Yoluka - FHV dirigidas por Carolina Mora-Fernández y Lourdes Peñuela Recio. A Saúl Prada-Pedrerros, Curador del Museo Javeriano de Historia Natural “Lorenzo Uribe” por facilitar el acceso a la colección de la Universidad Javeriana. Al biólogo Daniel Rodríguez por su profesionalismo y dedicación en la fase de campo, y en especial a Donald Taphorn, por su valioso tiempo y comentarios en la verificación taxonómica de las especies. Este manuscrito se benefició de los comentarios de tres revisores anónimos.

Literatura citada

- Albert, J. S. y R. R. Reis (Eds.). 2011. *Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes*, 1st ed.; University of California Press: Berkeley, CA. 388 pp.
- Ajiaco-Martínez, R. E., H. Ramírez-Gil, P. Sánchez-Duarte, C. A. Lasso y F. Trujillo (Eds.). 2012. IV. Diagnóstico de la pesca ornamental en Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 152 pp.
- Aconcha-Abril, I., H. M. Garzón y J. M. Arévalo. 2010. Formulación del estudio de impacto ambiental para el área de perforación exploratoria Yaraguapo, municipio de Trinidad, departamento del Casanare. *Revista Gestión Integral Ingeniería Neogranadina* 2 (1): 188-204.
- Ávila-Guillen, J. 2011. Aspectos bioecológicos de *Aphyocharax alburnus* (Pisces: Characidae) presente en el río Charte, Casanare-Colombia. Tesis de grado. Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano - UNITROPICO. Programa de Biología. Yopal, Casanare, Colombia. 55 pp.
- Camacho, A. L. 2010. Aspectos bioecológicos de *Steindachnerina argentea* (Gill, 1858) presente en el río Charte, Casanare-Colombia. Tesis de grado. Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano - UNITROPICO. Programa de Biología. Yopal, Casanare, Colombia. 46 pp.
- Cortés-Millán, G., M. Camargo, J. Zamudio y A. Urbano-Bonilla. 2009. Caracterización trófica de la comunidad íctica asociada a un ecosistema de morichal de Pore (Casanare), Colombia. *Actualidades Biológicas*. Volumen 31(Supl. especial 1): 96.
- Díaz-Manzano, D., A. Acosta y E. Navarro. 2012. Estudio de fauna, Bloque Cachicamo, Orocué, Casanare. Estudio de impacto ambiental. Seringo C y C Energi Ltda. Bogotá D. C. 217 pp.
- García, C. 2010. Alimentación y reproducción de *Mikrogeophagus ramirezi* y *Mesonauta egregius* (Cichlidae: Perciformes) presentes en la laguna El Tinije, Casanare. Colombia. Tesis de grado. Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano - UNITROPICO. Programa de Biología. Yopal, Casanare, Colombia. 75 pp.
- Huertas, O. 2006. Estudio de impacto ambiental para la extracción y beneficio de material arrastre, Villanueva, Casanare. Informe Técnico de la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia Corporinoquia. Yopal. 23 pp.
- Lasso C., J. I. Mojica, G. Galvis, D. C. Taphorn, F. Provenzano, J. A. Maldonado-Ocampo, R. Álvarez, L. Vásquez, M. D. Escobar, A. Ortega, S. Prada-Pedrerros, J. A. Arias, G. Cortés, J. D. Sarmiento, F. Villa y J.

- S. Usma-Oviedo. 2004. Subregiones biogeográficas. Pp: 56-67. *En*: Capítulo 4: Construcción de visión de la biodiversidad. Memorias de los talleres sobre biodiversidad acuática de la cuenca del río Orinoco 2004. WWF, Fudena. Cali.
- Lasso, C. A., M. Morales-Betancourt y P. Sánchez-Duarte. 2011. Capítulo 5. Pp: 57-67. *En*: Lasso, C. A., E. Agudelo Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. A. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de Paula Gutiérrez, J. S. Usma-Oviedo, S. E. Muñoz Torres y A. I. Sanabria Ochoa (Eds.). Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia. I. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- Machado-Allison, A., C. A. Lasso, J. S. Usma, P. Sánchez-Duarte y O. M. Lasso-Alcalá. 2010. Peces. Capítulo 7. Pp: 217-257. *En*: Lasso, C. A., J. S. Usma, F. Trujillo y A. Rial (Eds.). Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D.C., Colombia.
- Martínez, A. 2013. Caracterización, diagnóstico y evaluación de la dinámica hidrológica de las sabanas inundables del río Pauto. Pp: 63-94. *En*: Mora-Fernández C. y Peñuela Recio L (Eds.). Evaluación de la salud ecosistémica de las sabanas inundables asociadas a la cuenca del río Pauto. Yoluka ONG, Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Fundación Horizonte Verde y Ecopetrol S.A.
- Mojica, J. I., J. S. Usma-Oviedo, R. Álvarez-León y C. A. Lasso (Eds.) 2012. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C. 164 pp.
- Mora-Fernández, C. y L. Peñuela-Recio (Eds.). 2013. Guía de Campo. Flora y fauna de las sabanas inundables asociadas a la cuenca del río Pauto, Casanare-Colombia. Serie Biodiversidad para la Sociedad N° 3. Yoluka ONG, Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Fundación Horizonte Verde y Ecopetrol S.A. 350 pp.
- Ortiz-Aroyave, L. 2010. Caracterización de la comunidad de peces, sus hábitos alimentarios y su hábitat, en un estero natural y uno emergente en Orocué (Casanare, Colombia) durante el periodo creciente. Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, D. C. 46 pp.
- Preciado, J. V. 2011. Distribución y diversidad de la ictiofauna presente en el río Charte, Orinoquia colombiana. Trabajo de grado. Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano - UNITROPICO. Programa de Biología. Yopal, Casanare, Colombia. 160 pp.
- Ramírez-Gil, H., R. E. Ajiaco-Martínez y C. Lasso. 2012. Pp: 168-170. *En*: Mojica, J. I., J. S. Usma-Oviedo, R. Álvarez-León y C. A. Lasso (Eds.). Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C.
- Trujillo, A., C. Suárez., J. S. Usma, F. Trujillo, A. Bravo, M. Córdoba, F. Villa-Navarro, C. Yara, L. T. Ayala, A. Acosta, J. P. Alfaro, L. Castillo, J. Garavito, A. Urbano-Bonilla, J. Zamudio, J. Peña, D. Vergel, R. Combariza y J. Cuéllar. 2011. Ecosistemas estratégicos del Casanare: áreas de alto valor de conservación. Pp: 24-49. *En*: Usma, J. S y F. Trujillo (Eds.). 2011. Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas Estratégicos del Departamento. Gobernación de Casanare - WWF Colombia. Bogotá D. C.
- Urbano-Bonilla, A., J. Zamudio, J. A. Maldonado-Ocampo, J. D. Bogotá-Grégory, G. Cortés-Millán y Y. López. 2009. Peces del piedemonte del departamento de Casanare, Colombia. *Biota Colombiana* 10: 149-162.
- Urbano-Bonilla, A., J. Zamudio, J. A. Maldonado-Ocampo y G. Cortes-Millán. 2009. Estudio preliminar de la ictiofauna presente en la laguna El Tinije Aguazul (Casanare), Colombia: diversidad y aspectos ecológicos. *Actualidades Biológicas* 31(Suplemento especial 1): 47.
- Urbano-Bonilla, A y J. A. Maldonado-Ocampo. 2013. Peces. Pp: 277-336. *En*: Mora-Fernández C. y Peñuela Recio L (Eds.). Evaluación de la salud ecosistémica de las sabanas inundables asociadas a la cuenca del río Pauto. Yoluka ONG, Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Fundación Horizonte Verde y Ecopetrol S. A. Bogotá D. C.
- Villa-Navarro, F., A. Urbano-Bonilla, A. Ortega-Lara, D. C. Taphorn. y J. S. Usma Oviedo. 2011. Peces del Casanare. Pp: 120-137. *En*: Usma J.S. y F. Trujillo (Eds.). Biodiversidad del departamento del Casanare, identificación de ecosistemas estratégicos. Gobernación del Casanare, WWF, Bogotá D. C.
- Zamudio J., A. Urbano-Bonilla, J. A. Maldonado-Ocampo, J. D. Bogotá-Gregory y G. A. Cortés-Millán. 2008. Hábitos alimentarios de diez especies de peces del departamento del Casanare, Colombia. *Dahlia* 10: 43-56.



Peces de consumo regional. a. *Ageneiosus magoi*. b. *Crenicichla cf. wallaci*. c. *Hoplerythrinus unitaeniatus*. d. *Hoplias malabaricus*. e. *Hoplosternum littorale*. f. *Leporinus gr. friderici*. g. *Leporinus yophurus*. h. *Pimelodus ornatus*. i. *Pimelodus bochii*. j. *Prochilodus mariae*. k. *Pseudoplatystoma orinocoense*. l. *Pterygoplichthys multiradiatus*. m. *Pygocentrus cariba*. n. *Rhamdia quelen*. o. *Schizodon scotorhabdotus*. p. *Serrasalmus irritans*. q. *Serrasalmus rhombeus*. r. *Trachelyopterus galeatus*.



Peces ornamentales. a. *Apistogramma macmasteri*. **b.** *Astyanax integer*. **c.** *Eigenmannia virescens*. **d.** *Entomocorus gameroi*. **e.** *Gymnotus carapo*. **f.** *Paragoniates alburnus*. **g.** *Pimelodella metae*. **h.** *Xenagoniates bondi*.

Anexo 1. Listado de peces de la cuenca del río Pauto, Casanare, Orinoquia, Colombia. * Nuevos registro para la cuenca; ** según Mojica *et al.* (2012); *** según Lasso *et al.* (2011); **** según Ajiaco-Martínez *et al.* (2012).

Taxón	Colección de referencia	Cat. amenaza **	Uso a nivel regional - Orinoquia		Uso en la cuenca del río Pauto	
			Consumo ***	Ornamental ****	Consumo	Medicinal
Myliobatiformes						
Potamotrygonidae						
<i>Potamotrygon motoro</i> (Müller & Henle, 1841)	MPUJ 6525					x
Clupeiformes						
Engraulidae						
<i>Anchoviella guianensis</i> (Eigenmann, 1912)	CZUT-IC					
<i>Anchoviella</i> sp.	CZUT-IC					
Characiformes						
Parodontidae						
<i>Parodon apolinari</i> Myers 1930	IAvH-P; CZUT-IC				x	
Curimatidae						
<i>Curimatopsis evelynae</i> Géry, 1964*	MPUJ 6232 6268, 6331, 6353, 6362					
<i>Cyphocharax oenas</i> Vari, 1993*	MPUJ 6459, 6461					
<i>Cyphocharax spilurus</i> (Günther, 1864)	IAvH-P; CZUT-IC					
<i>Steindachnerina argentea</i> (Gill, 1858)*	MPUJ 6209, 6235, 6252, 6305, 6326, 6390, 6437, 6438, 6439, 6464, 6528, 6529, 6555					
<i>Psectrogaster ciliata</i> (Müller & Troschel 1844)	CZUT-IC				x	
Prochilodontidae						
<i>Prochilodus mariae</i> Eigenmann, 1922	MPUJ 6162, 6549; IAvH-P; CZUT-IC		x		x	
Anostomidae						
<i>Leporellus vittatus</i> (Valenciennes, 1850)	IAvH-P; CZUT-IC		x	x	x	
<i>Leporinus</i> gr. <i>friderici</i> (Bloch, 1794)*	MPUJ 6286, 6363, 6554			x	x	
<i>Leporinus</i> y - <i>ophorus</i> Eigenmann, 1922	MPUJ 6333; CZUT-IC			x	x	

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de la cuenca del río Pauto, Casanare, Orinoquia, Colombia. * Nuevos registro para la cuenca; ** según Mojica et al. (2012); *** según Lasso et al. (2011); **** según Ajiaco-Martínez et al. (2012).

Taxón	Colección de referencia	Cat. amenaza **	Uso a nivel regional - Orinoquia		Uso en la cuenca del río Pauto	
			Consumo ***	Ornamental ****	Consumo	Medicinal
<i>Schizodon scotorhabdotus</i> Sidlauskas, Garvello & Jellen, 2007 *	MPUJ 6274, 6490		x		x	
Erythrinidae						
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Agassiz, 1829)	MPUJ 6494, 6513, 6526, 6550; CZUT-IC		x		x	
<i>Hoplias aimara</i> (Valenciennes, 1847)*	MPUJ 6366, 6370, 6443		x		x	
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	MPUJ 6174, 6218, 6221, 6280, 6374; IAvH-P; CZUT-IC		x	x	x	
Lebiasinidae						
Lebiasininae						
<i>Lebiasina erythrinoides</i> Valenciennes, 1850	IAvH-P				x	
Pyrrhulininae						
<i>Copella eigenmanni</i> (Regan, 1912)	CZUT-IC			x		
<i>Pyrrhulina lugubris</i> Eigenmann, 1922*	MPUJ 6354			x		
<i>Pyrrhulina stoli</i> Boeseman, 1953*	MPUJ 6480					
<i>Pyrrhulina brevis</i> Steindachner, 1876	IAvH-P; CZUT-IC					
Gasteropelecidae						
<i>Thoracocharax stellatus</i> (Kner, 1858)	MPUJ 6257, 6263, 6269, 6301, 6302, 6321, 6335, 6369, 6378, 6385, 6430, 6440, 6450, 6456, 6458, 6470, 6472, 6548; CZUT-IC			x		
Acestrorhynchidae						
Heterocharacinae						
<i>Heterocharax macrolepis</i> Eigenmann, 1912	MPUJ 6436; CZUT-IC					

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de la cuenca del río Pauto, Casanare, Orinoquia, Colombia. * Nuevos registro para la cuenca; ** según Mojica *et al.* (2012); *** según Lasso *et al.* (2011); **** según Ajiaco-Martínez *et al.* (2012).

Taxón	Colección de referencia	Cat. amenaza **	Uso a nivel regional - Orinoquia		Uso en la cuenca del río Pauto	
			Consumo ***	Ornamental ****	Consumo	Medicinal
Cynodontidae Cynodontinae						
<i>Hydrolycus armatus</i> (Jardine & Schomburgk, 1841)	CZUT-IC		x		x	
Serrasalmidae						
<i>Metynnis argenteus</i> Ahl, 1923	IAvHP			x	x	
<i>Mylossoma aureum</i> (Agassiz, 1829)	CZUT-IC		x		x	
<i>Pygocentrus cariba</i> (Humboldt & Valenciennes, 1821)	MPUJ 6260, 6277, 6278, 6298, 6304, 6325, 6502, 6515, 6519, 6544; CZUT-IC		x		x	
<i>Pygopristis denticulata</i> (Cuvier, 1819)	CZUT-IC				x	
<i>Serrasalmus irritans</i> Peters, 1877	MPUJ 6236, 6258, 6309, 6310, 6314, 6328, 6345, 6482, 6500, 6540				x	
<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus, 1766)*	MPUJ 6503, 6518				x	
Characidae Stethaprioninae						
<i>Gymnocorymbus bondi</i> (Fowler, 1911)*	MPUJ 6512; CZUT-IC			x		
<i>Poptella longipinnis</i> (Popta, 1901)*	MPUJ 6317, 6340					
Aphyocharacinae						
<i>Aphyocharax alburnus</i> (Günther, 1869)	MPUJ 6165, 6179, 6182, 6198, 6217, 6337, 6341, 6448, 6469, 6551; IAvH-P; CZUT-IC					
<i>Paragoniates alburnus</i> Steindachner, 1876	MPUJ 6139, 6185, 6196; IAvH-P; CZUT-IC			x		
<i>Parapristella georgiae</i> Géry, 1964	CZUT-IC					

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de la cuenca del río Pauto, Casanare, Orinoquia, Colombia. * Nuevos registro para la cuenca; ** según Mojica et al. (2012); *** según Lasso et al. (2011); **** según Ajiaco-Martínez et al. (2012).

Taxón	Colección de referencia	Cat. amenaza **	Uso a nivel regional - Orinoquia		Uso en la cuenca del río Pauto	
			Consumo ***	Ornamental ****	Consumo	Medicinal
<i>Xenagoniates bondi</i> Myers, 1942*	6176, 6186			x		
Characinae						
<i>Charax metae</i> Eigenmann, 1912	MPUJ 6256, 6264, 6279, 6281, 6299, 6322, 6324, 6351, 6383, 6462, 6485, 6522, 6556, 6557, 6558, 6559, 6560; IA vH-P; CZUT-IC					
<i>Charax cf. gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	MPUJ 6361			x		
<i>Cynopotamus bipunctatus</i> Pellegrin, 1909	MPUJ 6273, 6493; CZUT-IC					
<i>Roeboides affinis</i> (Günther, 1868)	MPUJ 6297, 6300; CZUT-IC					
<i>Roeboides dientonito</i> Schultz, 1944	MPUJ 6516; CZUT-IC					
Cheirodontinae						
<i>Cheirodontops geayi</i> Schultz, 1944*	MPUJ 6315, 6449, 6476					
<i>Odontostilbe pulcher</i> (Gill 1858)*	MPUJ 6239, 6240, 6262, 6303, 6338, 6433, 6447, 6453					
<i>Odontostilbe splendida</i> Bührnheim & Malabarba, 2007	IA vH-P; CZUT-IC					
<i>Odontostilbe cf. pao</i> Bührnheim & Malabarba, 2007	IA vH-P					
Clado Hemigrammus						
<i>Deuterodon cf. potaroensis</i> Eigenmann 1909	IA vH-P					
<i>Deuterodon</i> sp.	IA vH-P 3295					
<i>Hemigrammus barrigonae</i> Eigenmann & Henn, 1914	CZUT-IC			x		

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de la cuenca del río Pauto, Casanare, Orinoquia, Colombia. * Nuevos registro para la cuenca; ** según Mojica *et al.* (2012); *** según Lasso *et al.* (2011); **** según Ajiaco-Martínez *et al.* (2012).

Taxón	Colección de referencia	Cat. amenaza **	Uso a nivel regional - Orinoquia		Uso en la cuenca del río Pauto	
			Consumo ***	Ornamental ****	Consumo	Medicinal
<i>Hemigrammus marginatus</i> Ellis, 1911*	MPUJ 6136, 6137, 6138, 6140, 6141, 6144, 6155, 6158, 6159, 6171, 6180, 6392, 6431, 6432, 6444, 6454, 6465			x		
<i>Hemigrammus micropterus</i> Meek, 1907	CZUT-IC			x		
<i>Hemigrammus microstomus</i> Durbin, 1918*	MPUJ 6562					
<i>Hemigrammus stictus</i> Durbin 1909	CZUT-IC			x		
<i>Hemigrammus vorderwinkleri</i> Géry, 1963	CZUT-IC					
<i>Hemigrammus</i> sp.	CZUT-IC					
<i>Hemigrammus</i> sp. 1	CZUT-IC					
<i>Hyphessobrycon</i> sp.	CZUT-IC			x		
<i>Hyphessobrycon</i> sp.1	CZUT-IC					
<i>Moenkhausia cf. ceros</i> Eigenmann, 1908	IAvH-P 9176					
<i>Moenkhausia copei</i> (Steindachner, 1882)	MPUJ 6457; CZUT-IC					
<i>Moenkhausia gr. lepidura</i> (Kner, 1858)*	MPUJ 6161, 6201, 6346; IAvH-P			x		
<i>Moenkhausia metae</i> Eigenmann, 1922	IAvH-P 9177					
Clado <i>Astyanax</i>						
<i>Astyanax</i> gr. <i>bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	MPUJ 6149, 6150, 6153, 6194, 6204, 6205, 6467; IAvH-P; CZUT-IC					
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)*	MPUJ 6184		x			
<i>Astyanax integer</i> Myers, 1930	MPUJ 6148, 6188, 6200, 6202; IAvH-P; CZUT-IC					

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de la cuenca del río Pauto, Casanare, Orinoquia, Colombia. * Nuevos registro para la cuenca; ** según Mojica et al. (2012); *** según Lasso et al. (2011); **** según Ajiaco-Martínez et al. (2012).

Taxón	Colección de referencia	Cat. amenaza **	Uso a nivel regional - Orinoquia		Uso en la cuenca del río Pauto	
			Consumo ***	Ornamental ****	Consumo	Medicinal
<i>Astyanax metae</i> Eigenmann, 1914	IAvH-P; CZUT-IC					
<i>Astyanax superbus</i> Myers, 1942*	MPUJ 6146					
<i>Astyanax</i> sp.	MPUJ 6143					
<i>Astyanax</i> sp.1	MPUJ 6191					
<i>Astyanax</i> sp.2	MPUJ 6561					
<i>Ctenobrycon spilurus</i> (Valenciennes, 1850)*	MPUJ 6233, 6234, 6238, 6254, 6265, 6266, 6267, 6308, 6316, 6372, 6396, 6412, 6460, 6466, 6478, 6509, 6547					
<i>Markiana geayi</i> (Pellegrin, 1909)*	MPUJ 6241, 6261, 6292, 6311, 6320, 6330, 6347, 6376, 6434, 6514, 6521, 6552			x	x	
Stevardiinae						
<i>Bryconamericus alpha</i> Eigenmann, 1914	MPUJ 6231, 6244, 6270, 6307, 6339, 6343; IAvH-P; CZUT-IC					
<i>Bryconamericus cismontanus</i> Eigenmann, 1914	MPUJ 6229, 6323, 6334; IAvH-P					
<i>Bryconamericus cristiani</i> Román-Valencia, 1998	IAvH-P					
<i>Bryconamericus loisae</i> Géry, 1964	IAvH-P; CZUT-IC					
<i>Creagrutus bolivari</i> Schultz, 1944	IAvH-P					
<i>Creagrutus melasma</i> Vari, Harold & Taphorn, 1994	IAvH-P					
<i>Creagrutus</i> sp.	IAvH-P					

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de la cuenca del río Pauto, Casanare, Orinoquia, Colombia. * Nuevos registro para la cuenca; ** según Mojica *et al.* (2012); *** según Lasso *et al.* (2011); **** según Ajiaco-Martínez *et al.* (2012).

Taxón	Colección de referencia	Cat. amenaza **	Uso a nivel regional - Orinoquia		Uso en la cuenca del río Pauto	
			Consumo ***	Ornamental ****	Consumo	Medicinal
<i>Gephyrocharax valencia</i> Eigenmann, 1920	MPUJ 6169, 6170, 6172, 6175, 6178, 6181, 6192, 6197, 6219, 6435, 6442, 6446, 6451, 6463; IAvH-P; CZUT-IC					
<i>Gephyrocharax</i> sp.	IAvH-P 3619					
<i>Hemibrycon metae</i> Myers, 1930	MPUJ 6452; IAvH-P; CZUT-IC					
<i>Knodus</i> sp.	MPUJ 6142, 6152, 6157, 6193, 6195; IAvH-P					
Bryconidae						
Bryconinae						
<i>Brycon</i> cf. <i>cephalus</i> (Günther 1869)	IAvH-P				x	
<i>Brycon</i> sp.	IAvH-P				x	
Salmininae						
<i>Salminus hilarii</i> Valenciennes, 1850	IAvH-P 3677		x		x	
Triporthidae						
<i>Triporthes orinocensis</i> Malabarba, 2004*	MPUJ 6225, 6228, 6287				x	
<i>Triporthes venezuelensis</i> Malabarba, 2004*	MPUJ 6275, 6284, 6285, 6288, 6289, 6294, 6359			x	x	
Iguanodectidae						
Iguanodectinae						
Clado <i>Bryconops</i>						
<i>Bryconops giacopinii</i> (Fernández-Yépez, 1950)	CZUT-IC			x		
Crenuchidae						
Characidiinae						
<i>Characidium boavistae</i> Steindachner, 1915	IAvH-P					
<i>Characidium chupa</i> Schultz, 1944	IAvH-P					

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de la cuenca del río Pauto, Casanare, Orinoquia, Colombia. * Nuevos registro para la cuenca; ** según Mojica et al. (2012); *** según Lasso et al. (2011); **** según Ajiaco-Martínez et al. (2012).

Taxón	Colección de referencia	Cat. amenaza **	Uso a nivel regional - Orinoquia		Uso en la cuenca del río Pauto	
			Consumo ***	Ornamental ****	Consumo	Medicinal
<i>Characidium steindachneri</i> Cope, 1878	IAvH-P			x		
<i>Melanocharacidium</i> sp.	CZUT-IC					
<i>Microcharacidium weitzmani</i> Backup, 1993*	MPUJ 6429, 6468					
Siluriformes						
Doradidae						
<i>Agamyxis albomaculatus</i> (Peters, 1877)*	MPUJ 6411			x		
<i>Platydoras armatulus</i> (Valenciennes, 1840)*	MPUJ 6501					
Auchenipteridae						
Auchenipterinae						
<i>Ageneiosus magoi</i> Castillo & Brull, 1989*	MPUJ 6164, 6282, 6527					x
<i>Entomocorus gameroi</i> Mago-Leccia, 1984*	MPUJ 6352, 6365, 6410, 6414, 6422					
<i>Tatia</i> sp.*	MPUJ 6428					
<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)*	MPUJ 6215, 6510, 6543		x	x	x	
Pimelodidae						
<i>Duopalatinus peruanus</i> Eigenmann & Allen, 1942*	MPUJ 6488					
<i>Pimelodus cf. blochii</i> Valenciennes, 1840	MPUJ 6293; CZUT-IC		x			x
<i>Pimelodus ornatus</i> Kner, 1858*	Observado no colectado			x		x
<i>Platysilurus mucosus</i> (Vaillant, 1880)*	Observado no colectado		x			x
<i>Pseudoplatystoma orinocoense</i> Buitrago-Suárez & Burr, 2007*	Observado no colectado	Vul (A2c,d)				x
<i>Sorubim lima</i> (Bloch & Schneider, 1801)*	MPUJ 6223					
Pseudopimelodidae						
<i>Microglanis poecilus</i> Eigenmann, 1912*	MPUJ 6483			x		
Heptapteridae						
<i>Cetopsorhandia orinoco</i> Schultz, 1944	IAvH-P					
<i>Pimelodella cristata</i> (Müller & Troschel, 1848)	MPUJ 6166; IAvH-P 3723					x

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de la cuenca del río Pauto, Casanare, Orinoquia, Colombia. * Nuevos registro para la cuenca; ** según Mojica *et al.* (2012); *** según Lasso *et al.* (2011); **** según Ajiaco-Martínez *et al.* (2012).

Taxón	Colección de referencia	Cat. amenaza **	Uso a nivel regional - Orinoquia		Uso en la cuenca del río Pauto	
			Consumo ***	Ornamental ****	Consumo	Medicinal
<i>Pimelodella gracilis</i> (Valenciennes, 1840)	MPUJ 6388, 6393, 6542; IAvH-P 3726				x	
<i>Pimelodella metae</i> Eigenmann, 1917*	MPUJ 6213, 6344, 6364, 6400				x	
<i>Pimelodella</i> sp.	MPUJ 6216, 6332, 6368, 6384; IAvH-P; CZUT-IC					
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	6224, 6355, 6417, 6489, 6530; IAvH-P		x		x	
Cetopsidae						
<i>Cetopsis orinoco</i> (Schultz, 1944)	IAvH-P					
Aspredinidae						
<i>Bunocephalus amaurus</i> Eigenmann, 1912*	MPUJ 6190, 6381, 6399, 6407, 6418, 6421, 6423, 6424, 6484			x		
<i>Pseudobunocephalus lundbergi</i> Friel, 2008*	MPUJ 6425					
Trichomycteridae						
Trichomycterinae						
<i>Ochmacanthus alternus</i> Myers, 1927	MPUJ 6246, 6253, 6403, 6408, 6415; CZUT-IC					
<i>Trichomycterus</i> cf. <i>knerii</i> Steindachner, 1882	IAvH-P; CZUT-IC				x	
<i>Trichomycterus</i> sp.	IAvH-P					
<i>Vandellia beccarii</i> Di Caporiacco, 1935*	MPUJ 6336					
Callichthyidae						
Corydoradinae						
<i>Corydoras</i> cf. <i>aeneus</i> (Gill, 1858)	MPUJ 6214; CZUT-IC			x		
<i>Corydoras esperanzae</i> Castro, 1987*	MPUJ 6416					

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de la cuenca del río Pauto, Casanare, Orinoquia, Colombia. * Nuevos registro para la cuenca; ** según Mojica et al. (2012); *** según Lasso et al. (2011); **** según Ajiaco-Martínez et al. (2012).

Taxón	Colección de referencia	Cat. amenaza **	Uso a nivel regional - Orinoquia		Uso en la cuenca del río Pauto	
			Consumo ***	Ornamental ****	Consumo	Medicinal
<i>Corydoras simulatus</i> Weitzman & Nijssen, 1970*	MPUJ 6250, 6357, 6358			x		
<i>Corydoras</i> sp. 1	MPUJ 6538					
<i>Corydoras</i> sp. 2	MPUJ 6409, 6420, 6426					
Callichthyinae						
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)*	MPUJ 6283, 6508, 6523		x	x	x	
<i>Megalechis thoracata</i> (Valenciennes, 1840)*	MPUJ 6222, 6397			x	x	
Loricariidae						
Hypoptopomatinae						
<i>Hypoptopoma machadoi</i> Aquino & Schaefer, 2010*	MPUJ 6212, 6220, 6342, 6375, 6394					
<i>Hypoptopoma</i> sp.	MPUJ 6319, 6350, 6441					
<i>Otocinclus huaorani</i> Schaefer, 1997 *	MPUJ 6168, 6211, 6247, 6356, 6379, 6391, 6395, 6405, 6406, 6427			x		
Loricariinae						
<i>Farlowella vittata</i> Myers, 1942	IAvH-P; CZUT-IC			x		
<i>Farlowella</i> sp.	IAvH-P					
<i>Loricariichthys brunneus</i> (Hancock, 1828)*	MPUJ 6207, 6290, 6291, 6486, 6496, 6533, 6534, 6537			x	x	
<i>Rineloricaria formosa</i> Isbrücker & Nijssen, 1979*	MPUJ 6210, 6230, 6251, 6349, 6367, 6401, 6413, 6477			x	x	
<i>Rineloricaria</i> sp.	CZUT-IC					
<i>Sturisoma tenuirostre</i> (Steindachner, 1910)*	MPUJ 6208, 6245, 6419, 6499				x	

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de la cuenca del río Pauto, Casanare, Orinoquia, Colombia. * Nuevos registro para la cuenca; ** según Mojica *et al.* (2012); *** según Lasso *et al.* (2011); **** según Ajiaco-Martínez *et al.* (2012).

Taxón	Colección de referencia	Cat. amenaza **	Uso a nivel regional - Orinoquia		Uso en la cuenca del río Pauto	
			Consumo ***	Ornamental ****	Consumo	Medicinal
Hypostominae						
<i>Hypostomus niceforoi</i> (Fowler, 1943)	IAvH-P			x	x	
<i>Hypostomus</i> sp.	MPUJ 6226, 6475, 6497, 6539; IAvH-P; CZUT-IC					
<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i> (Hancock, 1828)*	MPUJ 6276, 6318, 6504, 6524, 6535				x	
Ancistrinae						
<i>Ancistrus triradiatus</i> Eigenmann, 1918	IAvH-P; CZUT-IC			x	x	
<i>Ancistrus</i> sp.	IAvH-P; CZUT-IC					
<i>Chaetostoma cf. milesi</i> Fowler, 1941	IAvH-P		x		x	
<i>Chaetostoma</i> sp.	IAvH-P					
<i>Lasiancistrus tentaculatus</i> Armbruster, 2005	IAvH-P					
Gymnotiformes						
Sternopygidae						
<i>Distocyclus conirostris</i> (Eigenmann & Allen, 1942)*	MPUJ 6487					
<i>Eigenmannia macrops</i> (Boulenger, 1897)	MPUJ 6492					
<i>Eigenmannia limbata</i> (Schreiner & Miranda Ribeiro, 1903)	CZUT-IC			x		
<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1842)	MPUJ 6237, 6243, 6248, 6255, 6272, 6329, 6348, 6377, 6471, 6481, 6532, 6536; CZUT-IC			x		
<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)*	MPUJ 6249, 6380, 6495, 6531			x	x	
Apteronotidae						
<i>Adontosternarchus devenanzii</i> Mago-Leccia, Lundberg & Baskin, 1985*	MPUJ 6242, 6479					

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de la cuenca del río Pauto, Casanare, Orinoquia, Colombia. * Nuevos registro para la cuenca; ** según Mojica *et al.* (2012); *** según Lasso *et al.* (2011); **** según Ajiaco-Martínez *et al.* (2012).

Taxón	Colección de referencia	Cat. amenaza **	Uso a nivel regional - Orinoquia		Uso en la cuenca del río Pauto	
			Consumo ***	Ornamental ****	Consumo	Medicinal
<i>Apteronotus albifrons</i> (Linnaeus, 1766)*	MPUJ 6517			x		
<i>Apteronotus galvisi</i> Santana, Maldonado-Ocampo & Crampton, 2007	IAvH-P					
<i>Apteronotus leptorhynchus</i> (Ellis 1912)	CZUT-IC					
Rhamphichthyidae						
<i>Rhamphichthys apurensis</i> (Fernández-Yépez, 1968)	CZUT-IC					
<i>Rhamphichthys marmoratus</i> Castelnau, 1855	MPUJ 6563; CZUT-IC		x			
<i>Rhamphichthys</i> sp.	MPUJ 6564					
Hypopomidae						
<i>Brachyhypopomus brevirostris</i> (Steindachner, 1868)	CZUT-IC			x		
<i>Brachyhypopomus</i> sp.	MPUJ 6565					
Gymnotidae						
<i>Electrophorus electricus</i> (Linnaeus, 1766)	MPUJ 6505				x	
<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus, 1758*	MPUJ 6491, 6506, 6520			x		
<i>Gymnotus pedanopterus</i> Mago-Leccia, 1994*	MPUJ 6474					
Cyprinodontiformes						
Rivulidae						
<i>Anablepsoides</i> sp.*	MPUJ 6151, 6163, 6203					
Poeciliidae						
Poeciliinae						
<i>Poecilia</i> cf. <i>reticulata</i> Peters, 1859*	MPUJ 6173, 6199, 6206, 6327, 6360, 6386, 6473					
Synbranchiformes						
Synbranchidae						
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	IAvH-P			x		

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de la cuenca del río Pauto, Casanare, Orinoquia, Colombia. * Nuevos registro para la cuenca; ** según Mojica *et al.* (2012); *** según Lasso *et al.* (2011); **** según Ajiaco-Martínez *et al.* (2012).

Taxón	Colección de referencia	Cat. amenaza **	Uso a nivel regional - Orinoquia		Uso en la cuenca del río Pauto	
			Consumo ***	Ornamental ****	Consumo	Medicinal
Perciformes						
Sciaenidae						
<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	CZUT-IC		x	x	x	
Cichlidae						
Cichlinae						
<i>Aequidens diadema</i> (Heckel, 1840)	CZUT-IC			x	x	
<i>Aequidens chimantanus</i> Inger, 1956*	MPUJ 6183, 6511, 6545, 6546					
<i>Aequidens metae</i> Eigenmann, 1922	IAvH-P 3162		x	x	x	
<i>Apistogramma macmasteri</i> Kullander, 1979	MPUJ 6187; CZUT-IC			x		
<i>Apistogramma</i> sp.	MPUJ 6189, 6389					
<i>Bujurquina mariae</i> (Eigenmann, 1922)	MPUJ 6145, 6147, 6156, 6160, 6382, 6387, 6398, 6402, 6541; IAvH-P		x	x	x	
<i>Cichla monoculus</i> Spix & Agassiz, 1831	CZUT-IC		x		x	
<i>Crenicichla geayi</i> Pellegrin, 1903	IAvH-P; CZUT-IC			x	x	
<i>Crenicichla saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	IAvH-P			x	x	
<i>Crenicichla wallacii</i> Regan, 1905*	MPUJ 6154			x	x	
<i>Crenicichla</i> sp.	CZUT-IC					
<i>Crenicichla</i> sp. 1	CZUT-IC					
<i>Mesonauta egregius</i> Kullander & Silvergrip, 1991	CZUT-IC			x		
<i>Mikrogeophagus ramirezi</i> Böhlke, 1953	CZUT-IC			x		
<i>Satanoperca daemon</i> (Heckel, 1840)	CZUT-IC		x	x	x	
<i>Satanoperca mapiritensis</i> (Fernández-Yépez, 1950)	CZUT-IC				x	
Pleuronectiformes						
Achiridae						
<i>Hypoclinemus mentalis</i> (Günther, 1862)	CZUT-IC					

Javier A. Maldonado-Ocampo
Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS)
Departamento de Biología, Facultad de Ciencias
Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá D. C., Colombia
maldonadoj@javeriana.edu.co

Alexander Urbano-Bonilla
Departamento de Biología, Facultad de Ciencias
Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá D. C., Colombia
Fundación Horizonte Verde
Centro, Cumaral
Meta, Colombia
a.urbano@javeriana.edu.co

José Vicente Preciado
Fundación Horizonte Verde
Centro, Cumaral
Meta, Colombia
jv.ictiologia@gmail.com

Juan D. Bogotá-Gregory
Department of Biology
University of Central Florida
Orlando, FL, USA.
juandbogota@gmail.com

Peces de la cuenca del río Pauto, Orinoquia colombiana.

Recibido: 11 de septiembre de 2013
Aprobado: 27 de noviembre de 2013

La Colección Ictiológica del Museo de La Salle (MLS), Universidad de La Salle, Bogotá, D.C.

José Edilson Espitia-Barrera, César Augusto Castellanos-Morales y Edna Carolina Bonilla

Resumen

Se presenta el estado actual de la colección de peces del Museo de La Salle (MLS), perteneciente a la Universidad de La Salle, Bogotá. El estudio incluye una perspectiva histórica del proceso de formación de las colecciones MLS y los aportes realizados por el Museo de La Salle a la investigación ictiológica del país. Se revisaron más de 6.400 especímenes de peces continentales y marinos. El listado taxonómico de los peces en la colección en el MLS, incluye 24 órdenes, 73 familias y 113 géneros que representan las cinco cuencas de Colombia (Amazonas, Caribe, Magdalena-Cauca, Orinoco y Pacífico).

Palabras clave. Peces. Museo MLS. Perspectiva histórica. Cuencas hidrográficas.

Abstract

The current state of the ichthyological collection of the Museo de La Salle (MLS), at the Universidad de la Salle in Bogotá is presented. The study includes a historic perspective of the process of formation of the MLS collections, and contributions carried out by the Museo de La Salle to the ichthyological investigation of the country. More than 6400 marine and continental fish specimens were revised. The taxonomic listing of the fish collection made by the MLS contains 24 orders, 73 families and 113 genera, representing the five basins regions of Colombia (Amazonas, Caribbean, Magdalena-Cauca, Orinoco and Pacific).

Key words. Fishes. MLS Museum. Historical perspective. Basins.

Introducción

El Museo La Salle MLS se fundó en Bogotá en 1904 por el Hermano Apolinar María, quien llegó a Colombia ese mismo año procedente de Francia. El Hno. Apolinar María (= Nicolás Séiller, 1867-1949) inició sus estudios sobre la biodiversidad de Colombia recorriendo el valle del río Magdalena, en donde realizó extensas colecciones botánicas. Para el año de 1947 el MLS contaba con más de 14.000 ejemplares de flora, 4.000 pieles de aves, 56.000 muestras entomológicas, 10.000 muestras minerales y 7.000 ejemplares de conchas y caracoles marinos.

Además de sus extensas colecciones biológicas, el Hno. Apolinar María realizó importantes aportes a la ciencia a través de numerosas publicaciones científicas que reposaban en la biblioteca del Museo de Historia Natural La Salle (Salazar 1999). Infortunadamente, tanto la invaluable colección histórica de especímenes, como la literatura científica, desaparecieron del museo en 1948 después de que una multitud enfurecida por el asesinato de *Jorge Eliécer Gaitán* incendió las instalaciones del Museo La Salle. Las llamas no solo consumieron

el patrimonio arquitectónico que representaba la planta física del edificio, también se perdieron más de 40 años de investigación y conocimiento sobre la diversidad biológica de Colombia. Por su parte, el Hno. Apolinar María no pudo superar el impacto psicológico de la pérdida del museo y de prácticamente todas sus investigaciones, por lo cual sufrió graves quebrantos de salud y un año después de “El Bogotazo” muere uno de los mejores naturalistas del siglo XX en nuestro país (Rodríguez 2002).

La reconstrucción de la planta física y de las colecciones científicas del Museo de La Salle las asumió el Hno. Nicéforo María (colaborador del Hno. Apolinar María), quien con su esfuerzo y dedicación en tan sólo cinco años, logró conseguir para el nuevo MLS 778 pieles de aves, 26 mamíferos, 255 quelonios, 9 saurios, 52 ofidios, 72 batracios, 110 peces, 724 crustáceos, 16 moluscos terrestres, 55 arácnidos, 55 coleópteros y 14 fósiles (Rodríguez 2002).

Desde la fundación del MLS, el Hno. Apolinar María y sus sucesores han mantenido estrechos vínculos con museos extranjeros. Estas relaciones han proporcionado una aceptable precisión científica en las determinaciones taxonómicas, lo cual posiciona al MLS como uno de los mejores Museos de Historia Natural de Colombia. Se tienen registros de ingreso de peces al museo MLS desde finales de 1913 (Apolinar María 1914).

La colección actual de peces del MLS se inicia en 1917 cuando los Hermanos Lasallistas retoman las exploraciones ictiológicas sobre las cuencas del río Meta y el Alto y Medio Magdalena, y comparten sus colectas principalmente con museos de Estados Unidos. La colección ictiológica del MLS ha sido revisada por científicos extranjeros entre los cuales se destacan: Henry W. Fowler (Academia de Ciencias de Filadelfia), George S. Myers (Universidad de Stanford) y Leonard P. Schultz (Smithsonian Institute - Washington). Por su parte, colaboradores nacionales también han visitado la colección y aportado sus determinaciones taxonómicas, entre ellos se encuentran Ricardo Zerda en 1986, Uriel Buitrago y Mauricio Camargo en los años 1994 y 1995, respectivamente; Félix Daza en 1997;

Cesar Castellanos-Morales en 2007; Edna Bonilla durante 2008; Carlos Ardila-R. en 2012 y Javier Maldonado-O., diferentes fechas.

Este trabajo presenta el estado actual del conocimiento de peces marinos y de agua dulce que están depositados en el Museo de La Salle (Bogotá). Se incluyen además, datos relacionados a riesgos de extinción y distribución de especies por departamentos y localidades.

Material y métodos

El estudio se realizó en la colección ictiológica del Museo de La Salle (MLS) de la Universidad de La Salle, en Bogotá. Más de 6.400 ejemplares de peces tanto continentales como marinos fueron revisados. Los datos procesados van desde las colecciones históricas realizadas por el Hno. Nicéforo María y el Hno. Gabriel Abadía en los departamentos de Huila y Meta entre los años 1920 y 1924, hasta las colecciones recientes realizadas Hno. Roque Casallas Lasso y su grupo en el departamento de Casanare. Los nombres de las especies que se presentan en este trabajo corresponden a la citación original de la etiqueta de identificación taxonómica adjunta a cada ejemplar. El tratamiento taxonómico para órdenes y familias se hizo de acuerdo con Nelson (2006). Las especies dentro de cada género se ordenaron alfabéticamente y la distribución por zonas o cuencas hidrogeográficas se definió de acuerdo al IDEAM (2004).

Resultados

La colección de ictiología MLS está constituida por 6.498 ejemplares catalogados y distribuidos en 1.299 unidades de almacenamiento (UA). Todos los especímenes se encuentran preservados en etanol al 70% y organizados en estantes por orden ascendente de número de catalogación. La colección de Ictiología del MLS está representada por 24 órdenes, 73 familias y 113 géneros de peces dulceacuícolas y marinos (Anexos 1 y 2).

El orden Siluriformes es el más abundante (38,8% UA), seguido por los órdenes Characiformes (33,3%

UA) y Perciformes (12,1% UA) (Figura 1). El orden con mayor número de familias es Perciformes con 16, seguido por Siluriformes con 13 y Characiformes con 10; los órdenes restantes contienen entre 1 y 5 familias. A nivel de familia, la mayor representatividad corresponde a Characidae con 23,3% UA, seguido por Loricariidae con 16,7 % UA (Tabla 1).

La colección de peces del MLS tiene representatividad geográfica en cada una de las cinco zonas hidrográficas definidas para el territorio colombiano: Amazonas, Caribe, Magdalena–Cauca, Orinoco y Pacífico (Figura 2). Una de las familias que aquí se destaca por su representatividad en cuatro de las cinco zonas hidrográficas, a excepción del Pacífico, es Loricariidae. Por su parte, las dos zonas mejor representadas son Orinoco (521 UA) y Magdalena-Cauca (326 UA).

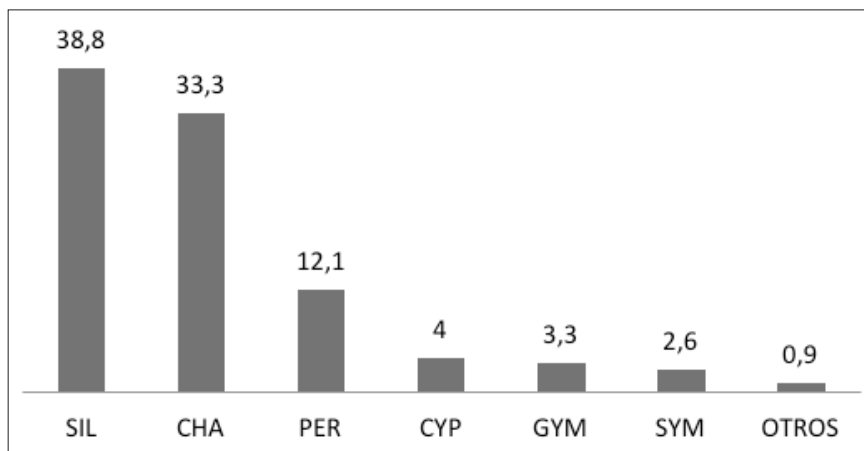


Figura 1. Abundancia relativa de órdenes de peces en porcentajes de unidades de almacenamiento (UA), presentes en la colección de ictiología del MLS. SIL: Siluriformes, CHA: Characiformes, PER: Perciformes, CYP: Cyprinodontiformes, GYM: Gymnotiformes.

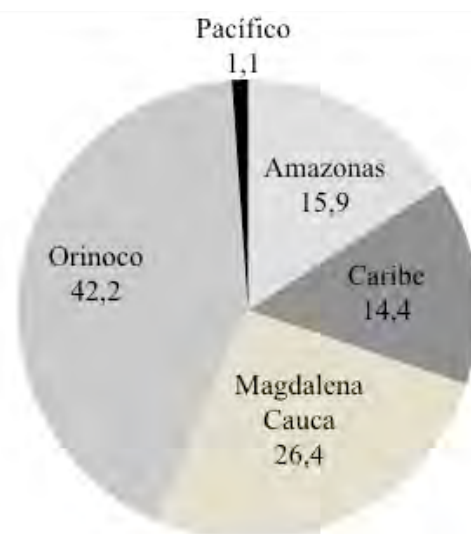


Figura 2. Porcentaje de representatividad geográfica de la colección de peces del MLS teniendo en cuenta las zonas hidrográficas definidas para Colombia.

Tabla 1. Número de unidades de almacenamiento (UA) por familia (en orden alfabético) para los peces de la colección del MLS.

Familias	UA		Familias	UA	
	No.	(%)		No.	(%)
Achiridae	1	0,1	Haemulidae	1	0,1
Anostomidae	24	1,9	Hemiramphidae	2	0,2
Antennariidae	2	0,2	Heptapteridae	19	1,5
Apteronotidae	16	1,2	Hypopomidae	1	0,1
Ariidae	1	0,1	Labridae	2	0,2
Aspredinidae	7	0,5	Lebiasinidae	32	2,5
Astroblepidae	95	7,4	Loricariidae	215	16,7
Atherinidae	1	0,1	Lutjanidae	1	0,1
Auchenipteridae	3	0,2	Megalopidae	1	0,1
Batrachoididae	2	0,2	Mochokidae	4	0,3
Belonidae	5	0,4	Mugilidae	5	0,4
Blenniidae	1	0,1	Muraenidae	2	0,2
Bothidae	5	0,4	Myliobatidae	2	0,2
Callichthyidae	16	1,2	Narcinidae	1	0,1
Carangidae	3	0,2	Odontaspidae	1	0,1
Centropomidae	3	0,2	Ophistognathidae	1	0,1
Cetopsidae	2	0,2	Parodontidae	11	0,9
Chaetodontidae	2	0,2	Pimelodidae	60	4,7
Characidae	300	23,3	Poeciliidae	7	0,5
Cichlidae	123	9,6	Pomacanthidae	2	0,2
Clupeidae	4	0,3	Pomacentridae	2	0,2
Crenuchidae	3	0,2	Potamotrygonidae	5	0,4
Ctenoluciidae	6	0,5	Potramotrygonidae	2	0,2
Curimatidae	16	1,2	Prochilodontidae	5	0,4
Cyprinidae	5	0,4	Pseudopimelodidae	7	0,5
Diodontidae	3	0,2	Rivulidae	44	3,4
Doradidae	5	0,4	Salmonidae	8	0,6
Electrophoridae	1	0,1	Sciaenidae	1	0,1
Eleotridae	3	0,2	Scorpaenidae	1	0,1
Elopidae	2	0,2	Soleidae	6	0,5
Engraulidae	5	0,4	Sparidae	3	0,2
Erythrinidae	30	2,3	Sternopygidae	6	0,5
Gasteropelecidae	2	0,2	Synbranchidae	33	2,6
Gerreidae	2	0,2	Syngnathidae	3	0,2
Gobiesocidae	1	0,1	Tetradontidae	3	0,2
Gobiidae	1	0,1	Trichomycteridae	67	5,2
Gymnotidae	18	1,4			

Discusión

El Museo de Historia Natural La Salle ha sido fuente importante de novedades taxonómicas desde su fundación. El descubrimiento de nuevos taxones ha alcanzado la cifra de 9 géneros y más de 160 especies, muchas de las cuales llevan el sufijo niceforoi o mariae en honor al Hno. Nicéforo María o al Hno. Apolinar María. En el caso de la colección de Ictiología realizada para el MLS en el siglo pasado, los Hermanos Lasallistas enviaron material a diferentes museos de Estados Unidos, lo cual generó varias publicaciones. Quizás la más notable de todas fue la realizada por Henry W. Fowler (1943), quien describió 21 nuevas especies y un nuevo género a partir de un lote de 388 especímenes procedentes del Magdalena, Orinoco y Amazonas. Los ejemplares fueron enviados por el Hno. Nicéforo María a la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia entre 1931 y 1932, y están depositados en la colección ictiológica ANSP, perteneciente a la citada academia.

La colección ictiológica del MLS se ha formado básicamente por el esfuerzo y dedicación de los Hermanos Lasallistas. Entre los mayores colectores del museo MLS se encuentran: Hno. Nicéforo María quien colectó entre 1924 a 1963, principalmente en los departamentos de Amazonas, Antioquia, Boyacá, Caquetá, Huila, Meta, Norte de Santander y Quindío; el Hno. Roque Casallas Lasso entre 1994 y 2006 realizó colectas en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Caldas, Casanare, Magdalena y Meta, y el Hno. Jesús Restrepo Vélez en los años 1974 y 1975 colectado en los departamentos de Huila, Cundinamarca y Santander. Entre los colectores no-Lasallistas se destaca Uriel Buitrago, quien realizó numerosas colecciones entre 1994 y 1996 en el departamento de Casanare.

La cuenca con mayor diversidad de familias es Caribe (12 familias) y la zona con menor diversidad es Pacífico (una sola familia: Solenidae), hecho que se explica por las pocas expediciones de los Hermanos Lasallistas a dicha zona (Espitia-Barrera 2008).

De todos los ejemplares de peces presentes en la colección MLS, sólo ocho especies dulceacuícolas están catalogados en algún riesgo de extinción. Categoría vulnerable (VU): *Eremophilus mutisii*

(B2biii), *Parodon caliense* (A2c), *Panaque cochliodon* (A2d), *Pimelodus coprophagus* (B2biii), *Pimelodus grosskopfii* (A2d), *Zungaro zungaro* (A2c,d); Preocupación Menor *Grundulus bogotensis* y *Trichomycterus caliense* (Mojica et al. 2012).

Por desgracia, todos los ejemplares tipo obtenidos a partir de muestras ictiológicas procedentes del museo MLS, reposan en colecciones extranjeras y los investigadores no enviaron al MLS ningún paratipo de dichas colecciones. Es posible que muchos de los ejemplares enviados al exterior estén aun presentes como duplicados en la colección MLS, lo cual correspondería a topotipos no catalogados actualmente en el MLS. Recuperar esta información histórica es de suma importancia para el valor académico, científico e histórico de la colección MLS. Por esta razón el segundo autor está contactando a los curadores de los diferentes museos en Estados Unidos, con el fin de obtener datos de la colección MLS en otros museos y asignar los respectivos topotipos, o quizás la designación de algún Neotipo, si este fuera el caso.

Tal como se aclaró en la metodología, los nombres de las especies que aquí se citan son tomados textualmente de la etiqueta de identificación taxonómica adjunta a cada ejemplar. Sin embargo, es posible que algunos nombres de especies presenten imprecisiones en su determinación, ya que en algunos casos como en el de colecciones históricas estos nombres han sido heredados desde hace muchos años y la actualización de los mismos es proyecto continuo para la comunidad científica, Por tal motivo, esperamos que los ictiólogos nacionales y extranjeros visiten las colecciones depositadas en el MLS y aporten sus conocimientos con el fin de enriquecer la precisión de las determinaciones y la actualización taxonómica del patrimonio biológico del MLS.

Agradecimientos

La información aquí consignada hace parte integral del proyecto de investigación titulado “Evaluación del estado actual de la colección de ictiología MLS, desde la perspectiva del índice de salud de la colección y los indicadores de conocimiento sobre

biodiversidad”, financiado por la Universidad de La Salle y liderada por el primer autor. De igual forma los autores agradecemos al Dr. Plutarco Cala (Universidad Nacional de Colombia), María Alexandra Méndez Leal, Jennifer Girón (Universidad Santo Tomás -Villavicencio) y un evaluador anónimo por la revisión crítica del documento y aportar sus recomendaciones y valiosas sugerencias.

Literatura Citada

- Apolinar María, Hno. 1914. Museo: especies ingresadas en el transcurso del mes de diciembre de 1913 y enero de 1914. *Boletín de la Sociedad de Ciencias Naturales del Instituto de la Salle* 2: 65.
- Espitia-Barrera, J. E. 2008. Evaluación del estado actual de la colección de peces del museo La Salle desde la perspectiva del índice de salud de la colección y los indicadores de conocimiento sobre biodiversidad. Trabajo de grado. Carrera de Biología. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C. 97 pp.
- Fowler, H. W. 1943. A collection of fresh-water fishes from Colombia, obtained chiefly by Brother Nicéforo María. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 95: 223-266.
- IDEAM-Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. 2004. Guía técnico científica para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas en Colombia (decreto 1729 de 2002), Bogotá, Colombia. 100 pp.
- Mojica, J. I., J. S. Usma, R. Álvarez-León y C. A. Lasso (Eds). 2012. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia. 319 pp.
- Nelson, J. 2006. Fishes of the world. Jhon Willey and Sons. New York. 601 pp.
- Rodríguez, G. 2002. El naturalista Antoine Rouhaire (Hermano Nicéforo María) y el desarrollo de la zoología sistemática en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 26 (99): 229-237.
- Salazar, J. A. 1999. Notas biográficas a una historia de la Lepidopterología en Colombia durante el siglo XX. *Boletín del Museo de Historia Natural (Manizales)* 3:1-110.

Anexo 1. Listado de peces de agua dulce de la colección ictiológica MLS. s.d: sin datos del colector.

Taxón	Autor	Departamento y localidad	Número MLS y colector
MYLIOBATIFORMES			
Potamotrygonidae			
<i>Potamotrygon magdalenae</i>	(Duméril, 1865)	Norte de Santander: El Zulia: loma de la cordillera Oriental. Tolima: río Saldaña, río Magdalena.	376 Hno. Domingo León; 377, 378, 380 s.d.
<i>Potamotrygon</i> sp.		Sin datos	375 César Medina
CHARACIFORMES			
Parodontidae			
<i>Parodon apolinari</i>	Myers, 1930	Boyacá: Macanal: río Guavio. Meta: Barranca de Upía: inspección de policía Guaicáramo, río Upía; Villavicencio: río Meta.	296, 297, 298, 299, 301 s.d.
<i>Parodon caliensis</i>	Boulenger, 1895	Tolima: Guamo: cuenca del Alto Magdalena.	300 s.d.

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de agua dulce de la colección ictiológica MLS. s.d: sin datos del colector.

Taxón	Autor	Departamento y localidad	Número MLS y colector
<i>Parodon suborbitalis</i>	Valenciennes, 1850	Meta: Barranca de Upía: inspección de policía Guaicáramo, río Upía.	302 s.d.
<i>Parodon</i> sp.		Casanare: Yopal: río Meta.	886 Uriel Buitrago.
Familia Curimatidae			
<i>Curimata</i> sp.		Caquetá: Milán: Caserío Villa Fátima, sitio La Rastra, río Orteguaza.	258 Hno. Nicéforo María.
<i>Cyphocharax magdaleneae</i>	(Steindachner, 1878)	Tolima: río Chenche.	262, 263 s.d.
<i>Steindachnerina guentheri</i>	(Eigenmann & Eigenmann, 1889)	Meta: Barranca de Upía: inspección de policía Guaicáramo, río Upía.	264, 267, 1247 s.d.
Familia Prochilodontidae			
<i>Ichthyocephalus</i> cf. <i>humeralis</i>	(Günther, 1860)	Tolima: Purificación: cuenca Alto Magdalena.	MLS 293
<i>Prochilodus</i> cf. <i>brevis</i>	(Steindachner, 1875)	Boyacá: Macanal: río Upía.	289 s.d.
<i>Prochilodus mariae</i>	Eigenmann, 1922	Casanare: Yopal: río Cusiana.	1191 Uriel Buitrago.
<i>Prochilodus</i> sp.		Boyacá: Quípama: inspección de policía Humbo. Meta: Barranca de Upía: Inspección de Policía Guaicáramo, río Upía.	190, 290
Familia Anostomidae			
<i>Leporellus vittatus</i>	(Valenciennes, 1850)	Meta: Barranca de Upía: inspección de policía Guaicáramo, río Upía.	57, 59 s.d.
<i>Leporinus</i> sp.		Meta: Barranca de Upía: inspección de policía Guaicáramo, río Upía.	60, 68 s.d.
Familia Crenuchidae			
<i>Characidium boavistae</i>	Steindachner, 1915	Casanare: Yopal: río Unete.	943, 960 Uriel Buitrago.
Familia Characidae			
<i>Astyanax abramis</i>	(Jenyns, 1842)	Huila: Neiva: (La Colonia), río Las Ceibas. Meta: Cumaral: río Meta. Tolima: Valle de San Juan: río Luisa.	239, 249, 251, 253, 257, 259 s.d.
<i>Astyanax bimaculatus</i>	(Linnaeus, 1758)	Casanare: Yopal: río Charte, río Unete.	902 Uriel Buitrago.
<i>Astyanax caucanus</i>	(Steindachner, 1879)	s.d.	248 s.d.
<i>Astyanax fasciatus</i>	(Cuvier, 1819)	Norte de Santander: Toledo: río Arauca. Tolima: Espinal: cuenca del Alto Magdalena.	896 Hno. Ramón Guevara; 254, 255 s.d.
<i>Astyanax filiferus</i>	(Eigenmann, 1913)	s.d.	252 s.d.
<i>Astyanax integer</i>	Myers, 1930	Meta: Barranca de Upía: inspección de policía Guaicáramo, río Upía; Villavicencio: río Meta.	77, 79, 81, 237, 238, 240, 241, 242, 243, 244, 246, 250 s.d.
<i>Astyanax magdaleneae</i>	Eigenmann & Henn, 1916	Norte de Santander: Tibú: caserío Campo Yuca, río Tibú.	85 Hno. Nicéforo María.
<i>Astyanax maximus</i>	(Steindachner, 1877)	Meta: Cumaral: río Guatiquía, Caño Carnicerías.	245 s.d.

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de agua dulce de la colección ictiológica MLS. s.d: sin datos del colector.

Taxón	Autor	Departamento y localidad	Número MLS y colector
<i>Astyanax</i> sp.		Casanare: río Unete. Huila: Neiva: sitio La Colonia: río Las Ceibas. Meta: Villavicencio: inspección de policía Puerto Colombia, río Meta. Santander: San Gil: río Suárez.	247 Hno. Gabriel Abadía, 950 Uriel Buitrago, 1237 Hno. Roque Casallas-L, 256 s.d.
<i>Bryconamericus</i> cf. <i>peruanus</i>	(Müller & Troschel, 1845)	Norte de Santander: Los Patios: inspección de policía La Garita, río Pamplonita.	96 s.d.
<i>Bryconamericus</i> sp.		Casanare: Yopal: río Charte. Meta: río Meta. Norte de Santander: Cúcuta.	885 Uriel Buitrago; 78, 100 s.d.
<i>Bryconops affinis</i>	(Günther, 1864)	Meta: Cumaral: río Guatiquía, caño Carnicerías.	169, 233 s.d.
<i>Bryconops caudomaculatus</i>	(Günther, 1864)	Meta: Villavicencio: río Meta.	229 s.d.
<i>Bryconops</i> sp.		Meta: Cumaral: río Guatiquía, Caño Carnicerías.	MLS 231
<i>Ceratobranchia</i> cf. <i>obtusirostris</i>	Eigenmann, 1914	Meta: Barranca de Upía; inspección de policía Guaicáramo, río Upía.	92 s.d.
<i>Charax gibbosus</i>	(Linnaeus, 1758)	Casanare: río Unete; Aguazul: río Cusiana, caño Garagoa.	904, 944 Uriel Buitrago.
<i>Charax metae</i>	Eigenmann, 1922	Boyacá: Macanal: río Upía. Meta: Barranca de Upía: inspección de policía Guaicáramo, río Upía.	224, 225, 226, 227 s.d.
<i>Creagrutus beni</i>	(Eigenmann, 1911)	Casanare: Yopal: río Meta, río Charte, río Unete; Aguazul. Meta: Barranca de Upía: inspección de policía Guaicáramo, río Upía.	887, 897, 901, 915, 931, 935, 945, 946 Uriel Buitrago; 235 s.d.
<i>Creagrutus hildebrandi</i>	Schultz, 1944	Casanare: Yopal: Aguazul, río Salinero.	953, 956, 957 Uriel Buitrago; 911 s.d.
<i>Creagrutus</i> sp.		Caquetá: Florencia: río Hacha. Cundinamarca: Fusagasugá: cuenca del río Magdalena; Nocaima: río Tobia. Meta: Villavicencio: río Meta; Vista Hermosa: río Guapayá	230 Hno. Nicéforo María; 958 Hno. Roque Casallas-L; 228, 232, 234, 236 s.d.
<i>Grundulus bogotensis</i>	(Humboldt, 1821)	Cundinamarca: Bogotá Distrito Capital: río Tunjuelo.	117, 133, 155, 171, 191, 195 s.d.
<i>Hemibrycon metae</i>	Myers, 1930	Cundinamarca: Fusagasugá: cuenca del río Magdalena; Medina: río Humea. Meta: Villavicencio: río Meta.	216, 217, Hno. Nicéforo María; 218, 219, 221 s.d.
<i>Hemibrycon tolimae</i>	(Eigenmann, 1913)	Antioquia: Sonsón: cuenca Medio Magdalena. Cundinamarca: Fusagasugá, cuenca del río Magdalena.	220, 222, 223 s.d.
<i>Hemibrycon</i> sp.		Antioquia: San Pedro: río Porce. Cundinamarca: ríos Apulo, Bogotá alto y Magdalena; Sasaima: río Villeta.	MLS 212, 213, 214, 215 s.d.

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de agua dulce de la colección ictiológica MLS. s.d: sin datos del colector.

Taxón	Autor	Departamento y localidad	Número MLS y colector
cf. <i>Hemibrycon</i>		Cundinamarca: Nocaima: río Tobia.	899 Hno. Roque Casallas-L.
<i>Hemigrammus stictus</i>	(Durbin, 1909)	Antioquia: Sonsón: cuenca Medio Magdalena.	193 s.d.
<i>Hyphessobrycon</i> sp.		Casanare: río Cusiana, río Unete; Aguazul, río Cusiana, caño Garagoa.	941, 912, 916, 917, 951 Uriel Buitrago.
<i>Moenkhausia metae</i>	Eigenmann, 1922	Meta: Restrepo: río Guatiquía; Villavicencio: río Meta.	207, 208, 209 s.d.
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	(Günther, 1864)	Meta: Cumaral: río Guatiquía, caño Carnicerías.	210, 211 s.d.
<i>Moenkhausia</i> sp.		Meta: Villavicencio, río Ocoa.	206 s.d.
Subfamilia Characinae			
<i>Roeboides</i> sp.		s. d.	900 Mauricio Camargo.
Familia Cheirodontinae			
<i>Saccoderma</i> sp.		Casanare: Yopal: río Unete.	898 Uriel Buitrago.
Familia Glandulocaudinae			
<i>Gephyrocharax</i> sp.		Casanare: Aguazul: río Cusiana, caño Garagoa; Yopal: ríos Cusiana y Unete.	913, 919, 963 Uriel Buitrago
Familia Erythrinidae			
<i>Erythrinus erythrinus</i>	(Bloch & Schneider, 1801)	Meta: Cumaral: río Guatiquía, caño Carnicerías.	281 s.d
<i>Erythrinus</i> sp.		Tolima: Purificación: cuenca Alto Magdalena.	278 s.d.
<i>Hoplias malabaricus</i>	(Bloch, 1794)	Casanare: Yopal. Meta: Villavicencio: río Meta; Cumaral: río Guatiquía, Caño Carnicerías. Tolima: río Chenche; Guamo.	981 Uriel Buitrago; 269, 272, 284, 286, 288 s.d.
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	(Spix & Agassiz, 1829)	Meta: Villavicencio: sitio El Cairo: río Meta.	273, 275, 280, 287
Familia Ctenoluciidae			
<i>Ctenolucius hujeta</i>	(Valenciennes, 1850)	Santander: Barrancabermeja: río Sogamoso. Tolima: Purificación: cuenca Alto Magdalena.	971, 972, 973 s.d.
Familia Lebiasinidae			
<i>Copella eigenmanni</i>	(Regan, 1912)	Meta: Cumaral: río Guatiquía, caño Carnicerías; Villavicencio: río Meta.	313, 684 s.d.
<i>Nannostomus marginatus</i>	(Eigenmann, 1909)	Meta: Acacias: río Metica.	64, 75 s.d.
<i>Piabucina erythrinoides</i>	(Valenciennes, 1850)	Norte de Santander: Puerto Santander: río Catatumbo.	317 s.d.
<i>Piabucina pleurotaenia</i>	(Regan, 1903)	Casanare: Yopal: río Charte. Norte de Santander: río Pamplonita; Puerto Santander: caserío El Diamante, río Pamplonita; Salazar: río Catatumbo. Putumayo: Orito: río Putumayo.	306, Giovanni Ianfrancesco; 988, 989, 990, 991, 993, 994, 996, 997, 1001 Uriel Buitrago; 305, 307, 986, 987 s.d.

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de agua dulce de la colección ictiológica MLS. s.d: sin datos del colector.

Taxón	Autor	Departamento y localidad	Número MLS y colector
Familia Serrasalminidae			
<i>Myloplus rubripinnis</i>	(Müller & Troschel, 1844)	Vichada: Puerto Carreño.	128 s.d.
<i>Serrasalmus</i> sp.		Amazonas: Leticia, río Amazonas.	303, 1109 s.d.
Familia Aspredinidae			
		s.d.	
<i>Bunocephalus colombianus</i>	Eigenmann, 1912	Caquetá: Florencia, río Caquetá.	622 Hno. Pablo & Hno. Gervasio.
<i>Xyliphius magdalenae</i>	Eigenmann, 1912	Norte de Santander: Cáchira: puente Ospina, Catatumbo: río Zuliario.	853 Hno. Nicéforo María.
Familia Trichomycteridae			
Subfamily Trichomycterinae			
<i>Eremophilus mutisii</i>	(Humboldt, 1805)	Boyacá: Aquitania: quebrada Visague. Cundinamarca: río Bogotá, municipio Fusagasugá: Cuenca del río Magdalena.	9 Hno. Nicéforo María; 637 José Martínez; 2, 4, 5, 631, 632, 633, 638, 639 s.d.
<i>Trichomycterus bogotensis</i>	(Eigenmann, 1912)	Cundinamarca: Guasca: río Bogotá; Fusagasugá: Cuenca del río Magdalena.	25 Fernando Castillo; 16 s.d.
<i>Trichomycterus caliensis</i>	(Eigenmann, 1912)	Antioquia: Jericó: río Cauca.	14, 21, 842 s.d.
<i>Trichomycterus</i> cf. <i>iheringi</i>		Meta: Acacias: río Metica; El Calvario: río Santa Barbara; Villavicencio: ríos Humea y Meta.	625, 626, 629, 630, 634, 635, 636 s.d.
<i>Trichomycterus latidens</i>	(Eigenmann, 1917)	Antioquia: San Pedro: río Porce.	12 s.d.
<i>Trichomycterus latistriatus</i>	(Eigenmann, 1917)	Cundinamarca: Machtetá: vereda San Isidro: río Guavio, quebrada Negrecia.	840 Mauricio Camargo
<i>Trichomycterus striatus</i>	(Meek & Hildebrand, 1913)	Santander: San Gil: río Suárez.	11 s.d.
<i>Trichomycterus uisae</i>	Castellanos-Morales, 2008	Santander: Los Santos: vereda Mesa de Los Santos, vía Acuarela 3,5 km, cuenca superior del río Sogamoso, Cueva El Misterio.	1254 Cesar Castellanos-M.
<i>Trichomycterus</i> sp.		Cundinamarca: Bogotá Distrito Capital: río Tunjuelo; Nocaima: río Tobia. Meta: Acacias: río Metica. Norte de Santander: Pamplona: río pamplonita.	843, Hno. Roque Casallas-L 117 A-B, 627, 837 s.d.
Familia Astroblepidae			
<i>Astroblepus chapmani</i>	(Eigenmann, 1912)	Cundinamarca: Nocaima: vereda El Naranjal: quebrada El Naranjal.	494 Hno. Roque Casallas-L. 496 s.d.
<i>Astroblepus chotae</i>	(Regan, 1904)	Antioquia: Jericó: río Cauca. Cundinamarca: Sasaima: río Villeta; Fusagasugá: río Sumapaz, río Magdalena; Albán: río Villeta. Norte de Santander: Bochalema: corregimiento Doña Juana, vereda La Selva, río Pamplonita; Puerto Santander: caserío El Diamante, río Pamplonita; Salazar: río Catatumbo. Santander: Oiba: quebrada Las Lajas.	504 Hno. Roque Casallas-L; 457 Pedro León Canal 820 Giovanni Ianfrancesco 434, 435, 439, 452, 463, 472, 483, 484, 497, 821, 822 s.d.

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de agua dulce de la colección ictiológica MLS. s.d: sin datos del colector.

Taxón	Autor	Departamento y localidad	Número MLS y colector
<i>Astroblepus cyclopus</i>	(Humboldt, 1805)	Meta: Villavicencio: río Meta.	473, 477, 491 s.d.
<i>Astroblepus grixalvii</i>	Humboldt, 1805	Antioquia: Jericó: río Cauca. Caldas: Salamina: sitio Montañita, río Cauca. Cundinamarca: Choachí: río Negro. Meta: Acacías: río Metica.	482 Hno. Esteban G.; 471, 475, 481 490s.d.
<i>Astroblepus homodon</i>	(Regan, 1904)	Santander: Barichara: río Suárez; San Gil: río Suárez.	451, 488, 492 s.d.
<i>Astroblepus cf. labialis</i>	Pearson, 1937	s.d.	461 s.d.
<i>Astroblepus latidens</i>	Eigenmann, 1918	Meta: Villavicencio: río Negrito.	465 Hno. Nicéforo María
<i>Astroblepus longifilis</i>	(Steindachner, 1882)	Antioquia: Granada: río Samaná Norte; Jericó: río Cauca; San Pedro: río Porce, río Ovejas. Boyacá: Santa Rosa de Viterbo: río Chiticuy; Muzo: río Carare. Caldas: Pensilvania. Cundinamarca: Fusagasugá: río Sumapaz; Sasaima: río Villeta; Útica: cuenca Medio Magdalena; Villeta, río Negro. Meta: Villavicencio: inspección de policía Pipiral, río Guayuri.	432, Hno. Nicéforo María; MLS 453 Hno. Julian D. Gonzalez-P; 445 Hno. Marco A. Serna; 438, 440, 441, 444, 446, 448, 450, 454, 455, 456, 458, 459, 460, 467, 469, 478, 485, 486, 489, 498, 502 s.d. MLS 479 Hno. Esteban G.
<i>Astroblepus micrescens</i>	Eigenmann, 1918	Cundinamarca: Choachí: río Negro; Machetá: río Guavio.	501 Mauricio Camargo; 436, 447, 480, 499 s.d
<i>Astroblepus nicefori</i>	Myers, 1932	Antioquia: Sonsón: cuenca Medio Magdalena. Quindío: río La vieja.	466 Hno. Nicéforo María; 464, 468, 474, 505 s.d.
<i>Astroblepus orientalis</i>	(Boulenger, 1903)	Norte de Santander: Puerto Santander: caserío el Diamante, río Pamplonita. Santander: cuenca Medio Magdalena.	493, 816 s.d.
<i>Astroblepus prenadillus</i>	(Valenciennes, 1840)	Antioquia: Jericó: río Cauca.	129 s.d.
<i>Astroblepus rosei</i>	Eigenmann, 1922	Antioquia: Granada: río Samaná Norte; San Pedro: río Porce; Jericó: río Cauca.	437, 443 Hno. Nicéforo María; 449, 487, 433 s.d.
<i>Astroblepus supramollis</i>	Pearson, 1937	Meta: Barranca de Upía: inspección de policía Guaicáramo, río Upía.	470 s.d.
<i>Astroblepus trifasciatus</i>	(Eigenmann, 1912)	Meta: Villavicencio: río Meta.	462, 500 s.d.
<i>Astroblepus unifasciatus</i>	(Eigenmann, 1912)	s.d.	495 s.d.
<i>Astroblepus sp.</i>		Antioquia: San Pedro: río Porce. Boyacá: Coper: vereda El Páramo, río Guazo; Santa Rosa de Viterbo: río Chiticuy. Caldas: Pensilvania: Norte de Santander: río Pamplonita.	817 Giovanni Ianfrancesco; 823 Willian F. Gómez 431, 476, 829 s.d.
Familia Callichthyidae			
<i>Corydoras melanotaenia</i>	Regan, 1912	Meta: Barranca de Upía: inspección de policía Guaicáramo, río Upía; Cumaral: río Meta.	515, 516, 518 s.d.

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de agua dulce de la colección ictiológica MLS. s.d: sin datos del colector.

Taxón	Autor	Departamento y localidad	Número MLS y colector
<i>Corydoras</i> sp.		Boyacá: San Luis de Gaceno: río Lengupá.	1163 s.d.
Familia Loricariidae			
Subfamilia Loricariinae			
<i>Crossoloricaria variegata</i>	(Steindachner, 1879)	Caquetá: Florencia: río Hacha; Milán: caserío Villa Fátima: sitio La Rastra, río Ortegua.	560, 567 Hno. Nicéforo María; 566, 581 s.d.
<i>Dasylicaria filamentosa</i>	(Steindachner, 1878)	Amazonas: Leticia: río Amazonas. Casanare: Yopal: río Unete. Cesar: Tamalameque: cuenca del bajo Magdalena. Chocó: Quibdó: río Atrato. Norte de Santander: Cúcuta: río Tibú.	555 Hno. Nicéforo María; 733 Uriel Buitrago; 1152 Claudia Rodríguez; 565, 584 s.d.
<i>Farlowella acus</i>	(Kner, 1853)	Boyacá: Macanal: río Upía. Casanare: Aguazul: río Cusiana, Caño Garagoa; Yopal: río Unete. Meta: Villavicencio: río Meta.	731, 744, 745, 807, Uriel Buitrago; 520, 521, 526, 527, 535 s.d.
<i>Farlowella curtirostra</i>	Myers, 1942	Norte de Santander: río Pamplonita.	781, 783 s.d.
<i>Farlowella gracilis</i>	Regan, 1904	Caquetá: Florencia: río Ortegua. Casanare: Villanueva: río Meta.	528 Hno. Nicéforo María; 537 Hno. Pablo & Hno. Gervasio; 1244 Hno. Roque Casallas- L.
<i>Farlowella vittata</i>	Myers, 1942	Meta: Villavicencio: río Meta.	529 s.d.
<i>Loricaria</i> sp.		Casanare: Aguazul: río Cusiana, caño Garagoa.	811 Uriel Buitrago; 574, 575 s.d.
<i>Rineloricaria magdalenae</i>	(Steindachner, 1879)	Amazonas: Leticia: río Amazonas; Puerto Nariño: río Amazonas; Norte de Santander: Cúcuta: río Catatumbo; Tolima: cuenca del Alto Magdalena.	579, 580 Hno. Nicéforo María. 573 582, 583 s.d.
<i>Rineloricaria uracantha</i>	(Kner, 1863)	Caquetá: Milán: caserío Villa Fátima, sitio La Rastra, río Ortegua. Norte de Santander: Cúcuta: río Catatumbo.	561 Hno. Nicéforo María; 576 s.d.
<i>Spatuloricaria curvispina</i>	(Dahl, 1942)	Caquetá: Florencia: río Caquetá.	552, Hno. Gervasio; 568 s.d.
<i>Spatuloricaria fimbriata</i>	(Eigenmann & Vance, 1912)	Cundinamarca: Nariño.	558 Wilson Valencia
<i>Spatuloricaria gymnogaster</i>	(Eigenmann & Vance, 1912)	Huila: Palermo: cuenca Alto Magdalena.	569 Hno. Jesús Restrepo Vélez; 556 s.d.
<i>Sturisoma festivum</i>	Myers, 1942	Norte de Santander: río Tibú	553 grupo MLS
<i>Sturisoma panamense</i>	(Eigenmann & Eigenmann, 1889)	s.d.	571 s.d.
<i>Sturisomatichthys leightoni</i>	(Regan, 1912)	Tolima: río Cucuana. Valle del Cauca: Bugalagrande: cuenca del río del Cauca.	559 Hno. Jose I. Isaza; 578 Hno. José A. Martínez I.
Subfamilia Hypostominae			
<i>Aphanotorulus unicolor</i>	(Steindachner, 1908)	Caquetá: Milán: caserío Villa Fátima, sitio La Rastra, río Ortegua.	563 Hno. Nicéforo María.

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de agua dulce de la colección ictiológica MLS. s.d: sin datos del colector.

Taxón	Autor	Departamento y localidad	Número MLS y colector
<i>Hypostomus oculus</i>	(Fowler, 1943)	Meta: Villavicencio, río Meta.	557 Hno. Nicéforo María.
<i>Hypostomus plecostomus</i>	(Linnaeus, 1758)	Casanare: Aguazul: ríos Cusiana, Charte y Unete, caño Garagoa; Yopal: río Unete.	772, 775, 777, 808, 813, 814 Uriel Buitrago.
<i>Hypopomus</i> sp.		Casanare: Aguazul, río Cusiana, caño Garagoa; Yopal: río Unete.	812, 1013 1228 Uriel Buitrago.
<i>Pterygoplichthys undecimalis</i>	(Steindachner, 1878)	Atlántico: Barranquilla, Cuenca del bajo Magdalena.	554 s.d.
Subfamilia Ancistrinae			
<i>Ancistrus brevifilis</i>	Eigenmann, 1920	Norte de Santander: río Arauca.	804 s.d.
<i>Ancistrus triradiatus</i>	Eigenmann, 1918	Caquetá: río Ortegua. Casanare: Yopal: río Cavo sur, río Cusiana; vereda El Rincón: río Meta; vereda del Soldado: río Unete. Meta: Villavicencio: río Meta, río Ocoa; Cumaral: río Meta.	613 Hno. Nicéforo María; 726, 727, 729, 732, 767, 769, 770, 774, 810 Uriel Buitrago 611, 612, 617 s.d.
<i>Ancistrus</i> sp.		Casanare: Yopal: río Cusiana; Villanueva: río Meta. Meta: Villavicencio: río Meta. Acacias, río Metica. Norte de Santander: Cúcuta: río Tibú; río Catatumbo.	1243 Hno. Roque Casallas-L; 776 Uriel Buitrago; 609, 610, 614, 615, 616, 618, 737, 738 s.d.
<i>Chaetostoma alternifasciatum</i>	Fowler, 1945	Caquetá: río Ortegua.	779, 799 Hno. Nicéforo María; 787, 797, 799 s. d.
<i>Chaetostoma anomalum</i>	Regan, 1903	Caquetá: río Ortegua. Meta: municipio Barranca de Upia: Inspección de Policía Guaicáramo: río Upía; municipio Villavicencio: sitio La Trinidad: río Meta.	MLS 601 Hno. Nicéforo María; 592 Cecil Miles; MLS 604, 605, 607, 608 s. d.
<i>Chaetostoma fischeri</i>	Steindachner, 1879	Río Magdalena. Cundinamarca: Sasaima: río Villeta. Norte de Santander: Toledo: sitio Santa Librada: río Arauca; Salazar: río Catatumbo; río Pamplonita. Santander: Piedecuesta.	593 Hno. Nicéforo María; 596, 598, 786, 792 s. d.
<i>Chaetostoma leucomelas</i>	Eigenmann, 1918	Meta: Villavicencio: río Meta; Cumaral: río Meta.	588, 595, 788 s.d.
<i>Chaetostoma milesi</i>	Fowler, 1941	Tolima: Melgar: río Sumapaz. Norte de Santander: río Pamplonita.	562 Hno. Odilio Velasquez 805 s.d.
<i>Chaetostoma</i> cf. <i>Pearsei</i>	Eigenmann, 1920	Cundinamarca: Nimaima: inspección de policía Tobia: río Tobia.	736 Luis A. Vanegas-O.
<i>Chaetostoma sovichthys</i>	Schultz, 1944	Norte de Santander: río Zulia.	802 s.d.
<i>Chaetostoma tachiraensis</i>	Schultz, 1944	Norte de Santander: río Zulia.	739 s.d.
<i>Chaetostoma thomsoni</i>	Regan, 1904	Caquetá: Florencia: río Hacha. Meta: Acacias: río Metica; Barranca de Upía: inspección de policía Guaicáramo, río Upía. Norte de Santander: río Peralonso; Durania: río Zulia. Santander: Charalá: río Suárez	590 Hno. Odilio Velasquez; 589, 597, 599, 600, 603, 606 s.d.

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de agua dulce de la colección ictiológica MLS. s.d: sin datos del colector.

Taxón	Autor	Departamento y localidad	Número MLS y colector
<i>Chaetostoma vagum</i>	Fowler, 1943	Caquetá: río Ortegua. Meta: Cumaral: río Meta; Villavicencio: río Meta.	594, 743, 790 s.d.
<i>Chaetostoma</i> sp.		Caldas: Pensilvania. Caquetá: río Ortegua. Casanare: Villanueva: río Meta; Yopal. Cundinamarca: Nariño: cuenca del Alto Magdalena; Viotá: río Calandaima; Girardot, cuenca del Alto Magdalena. Meta: Vista Hermosa: río Guapayá; Barranca de Upia: Inspección de Policía Guaicáramo, río Upia.	587, 794 Hno. Nicéforo María; 778, 798, 1242 Hno. Roque Casallas-L; 762 Uriel Buitrago; 591, 723, 725 s.d.
<i>Dolichancistrus carnegiei</i>	(Eigenmann, 1916)	Santander: municipio San Gil: río Suárez.	534, 550 s.d.
<i>Dolichancistrus pediculatus</i>	(Eigenmann, 1918)	Boyacá: municipio Santa Rosa de Viterbo: río Chiticuy. Meta: municipio Barranca de Upia: Inspección de Policía Guaicáramo: río Upia.	522, 538, 542, 545, 549 s.d.
<i>Hemiancistrus</i> cf. <i>annectens</i>	(Regan, 1904)	Tolima: cuenca del Alto Magdalena	539 s.d.
<i>Hemiancistrus aspidolepis</i>	(Günther, 1867)	Sin datos	525 Mauricio Cataño-D.
<i>Hemiancistrus holostictus</i>	Regan, 1913	Amazonas. s.d. Meta: Villavicencio: río Meta.	577 César Augusto Medina; 536, 547 s.d.
<i>Hemiancistrus wilsoni</i>	Eigenmann, 1918	Caquetá: río Ortegua; Florencia: río Caquetá. Cesar: Tamalameque: vereda Furatena: cuenca del Bajo Magdalena. Meta: Villavicencio: río Meta	524 Hno. Benjamin; 532 Hno. Gervacio; 519 Hno. Nicéforo María; 540, 602, 1154 s.d.
<i>Hemiancistrus</i> sp.		Antioquia: Porce: río Porce. Caquetá: Florencia: río Caquetá.	546 Hno. Julián Daniel González Patiño; 533 s.d.s.d.
<i>Lasiancistrus caucanus</i>	Eigenmann, 1912	Huila: Palermo: cuenca Alto Magdalena. Tolima: Melgar: río Sumapaz.	551 Hno. Jesus Restrepo Velez; 543 s.d.
<i>Lasiancistrus maracaiboensis</i>	Schultz, 1944	Norte de Santander: Cúcuta: río Pamplonita.	784 s.d.
<i>Lasiancistrus mayoloi</i>	Eigenmann, 1912	Meta: Villavicencio: río Meta. Norte de Santander: Cúcuta: río Catatumbo; Puerto Santander, Caserío el Diamante, río Pamplonita. Santander: San Vicente de Chucurí: cuenca Medio Magdalena.	548 Hno. Jesus Restrepo Velez; 530, 531, 544, 782 s.d.
<i>Lasiancistrus</i> sp.		Caldas: Victoria: cuenca del Medio Magdalena.	1156, Hno. Roque Casallas-L.

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de agua dulce de la colección ictiológica MLS. s.d: sin datos del colector.

Taxón	Autor	Departamento y localidad	Número MLS y colector
<i>Panaque cochliodon</i>	(Steindachner, 1879)	Cundinamarca: Girardot: cuenca del Alto Magdalena; Nariño: cuenca del Alto Magdalena	570 Wilson Valencia; 564 s.d.
<i>Pseudancistrus</i> sp.		Casanare: municipio Aguazul: río Unete; municipio Yopal: río Charte.	760, 763 Uriel Buitrago
<i>Panaque</i> sp.		Sin datos	523 grupo MLS
Familia Pseudopimelodidae			
cf. <i>Batrochoglanis</i>		Cundinamarca: Medina: río Humea.	868 s.d.
<i>Microglanis poecilus</i>	Eigenmann, 1912	Meta: Barranca de Upía: Inspección de Policía Guaicáramo: río Upía.	426, 871 s.d.
<i>Pseudopimelodus bufonius</i>	(Valenciennes, 1840)	Norte de Santander: Puerto Santander: caserío el Diamante, río Pamplonita.	850 Giovanni Ianfrancesco; 870 Uriel Buitrago
<i>Familia Heptapteridae</i>			
<i>Chasmocranus rosae</i>	Eigenmann, 1922	Antioquia: Sonsón: cuenca Medio Magdalena.	10, 428 s.d.
<i>Pimelodella chagresi</i>	(Steindachner, 1877)	Cundinamarca	861 s.d.
<i>Pimelodella metae</i>	(Eigenmann, 1917)	Meta: municipio Villavicencio: río Meta.	425 s.d.
<i>Pimelodella</i> sp.		Casanare: Yopal: río Charte. Norte de Santander: río Zulia.	877 Uriel Buitrago; 855 s.d.
<i>Rhamdia quelen</i>	(Quoy & Gaimard, 1824)	Caquetá: Florencia, río Caquetá. Casanare: Aguazul: río Unete. Norte de Santander: río Pamplonita; Cúcuta. Meta: Barranca de Upía: inspección de policía Guaicáramo, río Upía; Villavicencio: río Meta.	399 Hno. Pablo & Hno. Gervasio; 863 Uriel Buitrago; 397, 419, 420, 422, 427, 429 s.d.
<i>Rhamdia</i> sp.		Norte de Santander: Tibú: inspección de policía Petrólea, río Catatumbo. Meta: Villavicencio: río Meta.	408, 418, 858 s.d.
Familia Pimelodidae			
<i>Pimelodus coprophagus</i>	Schultz, 1944	Norte de Santander: Cúcuta: Puerto Santander, río Catatumbo.	402, 407 s.d.
<i>Pimelodus grosskopfii</i>	Steindachner, 1879	Caldas: La Dorada. Tolima: Honda: cuenca del Medio Magdalena; Purificación: cuenca Alto Magdalena.	401, 391, 411 s.d.
<i>Pimelodus pictus</i>	Steindachner, 1876	Caquetá: Milán: caserío Villa Fátima: sitio La Rastra, río Orteguzza.	394 Hno. Nicéforo María
<i>Pimelodus</i> sp.		Tolima: río Saldaña.	MLS 412
<i>Zungaro zungaro</i>	(Humboldt, 1821)	Casanare: Yopal: río Unete.	872 Uriel Buitrago
Familia Doradidae			
<i>Pterodoras rivasi</i>	(Fernández-Yépez, 1950)	Meta: Puerto Gaitan: río Manacacias.	1153 A Jorge Rivadeneira

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de agua dulce de la colección ictiológica MLS. s.d: sin datos del colector.

Taxón	Autor	Departamento y localidad	Número MLS y colector
Familia Auchenipteridae			
<i>Tetragonopterus argenteus</i>	Cuvier, 1816	Caquetá: río Ortegua.	119 Hno. Nicéforo María
<i>Trachelyopterus insignis</i>	(Steindachner, 1878)	Río Magdalena. Tolima: río Saldaña.	1144 Claudia Rodriguez 878 s.d.
Familia Mochokidae			
<i>Synodontis clarias</i>	(Linnaeus, 1758)	Casanare: Yopal: río Unete. Cundinamarca: Nariño. Tolima: municipio Honda. Santander: Girón.	849 A1 Hno. Roberto Mario; 851 Hno. Roque Casallas Lasso; 849 Uriel Buitrago; 406s.d.
GYMNOTIFORMES			
Familia Apterodontidae			
<i>Apterodontus albifrons</i>	(Linnaeus, 1766)	Meta: Villavicencio: río Meta; Barranca de Upia: inspección de policía Guaicáramo: río Upia.	46, 50, 53 s.d.
<i>Apterodontus mariae</i>	(Eigenmann & Fisher, 1914)	Caquetá: Florencia: río Caquetá. Cundinamarca: Nariño: cuenca del Alto Magdalena	42 Hno. Pablo & Hno. Gervasio; 1002 Hno. Roque Casallas Lasso.
<i>Apterodontus leptorhynchus</i>	(Ellis, 1912)	Meta: Barranca de Upia: inspección de policía Guaicáramo: río Upia.	44, 47 s.d.
<i>Sternarchorhynchus curvirostris</i>	(Boulenger, 1887)	Caquetá: río Ortegua.	1003 Hno. Nicéforo María
Familia Gymnotidae			
<i>Gymnotus carapo</i>	(Linnaeus, 1758)	Meta: Cumaral: río Guatiquía: caño Carnicerías; San Martín.	30, 35, 55 s.d.
Familia Sternopygidae			
<i>Eigenmannia virescens</i>	(Valenciennes, 1836)	Casanare: Yopal: río Unete.	35A, 1004, 1005 Uriel Buitrago
<i>Sternopygus macrurus</i>	(Bloch & Schneider, 1801)	Meta: Cumaral: río Guatiquía, caño Carnicerías.	45 s.d.
<i>Sternopygus</i> sp.		Casanare: Yopal. Tolima: Alto Magdalena: quebrada gualanday, río Coello.	1014 Uriel Buitrago; 34 s.d.
CYPRINODONTIFORMES			
Familia Rivulidae			
<i>Rivulus elegans</i>	(Steindachner, 1880)	Meta: Villavicencio: río Meta.	670, 673, 674, 676 s.d.
<i>Rivulus magdalenae</i>	(Eigenmann & Henn, 1916)	Casanare: Aguazul: río Charte. Tolima: cuenca del Alto Magdalena; Honda, cuenca del Medio Magdalena.	1249 Guillermo Ramirez; 671, 677, 683 s.d.
<i>Rivulus micropus</i>	(Steindachner, 1863)	Meta: Villavicencio, río Meta.	MLS 678
<i>Rivulus</i> sp.		Caquetá: Florencia: río Caquetá. Casanare: Yopal.	1044, 1047, 1048, 1049 Uriel Buitrago; 669 s.d.
Familia Cyprinidae			
<i>Lavinia exilicauda</i>	(Baird & Girard, 1854)	Meta: Villavicencio: río Meta.	268 s.d.

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de agua dulce de la colección ictiológica MLS. s.d: sin datos del colector.

Taxón	Autor	Departamento y localidad	Número MLS y colector
Familia Poeciliidae			
<i>Poecilia caucana</i>	(Steindachner, 1880)	Norte de Santander: Cúcuta, río Catatumbo.	688 Hno. Nicéforo María; 672 s.d.
SYNBRANCHIFORMES			
Familia Synbranchidae			
<i>Synbranchus marmoratus</i>	(Bloch, 1795)	Antioquia: Remedios. Caquetá: municipio Florencia, río Caquetá. Meta: Barranca de Upía: Inspección de Policía Guaicáramo, río Upía; San Martín; Villavicencio: río Meta. Santander: Barrancabermeja: río Sogamoso, caño san Silvertre.	716 Hno. Nicéforo María & Hno. Bernardo A; 702 Hno. Oliverio Rodríguez; 703 Hno. Pablo & Hno. Gervasio; 710, 713, 717, 719, 1251 s.d.
PERCIFORMES			
Familia Cichlidae			
<i>Acaronia nassa</i>	(Heckel, 1840)	Tolima: Honda: cuenca del Medio Magdalena	345 s.d.
<i>Aequidens latifrons</i>	(Steindachner, 1878)	Norte de Santander: de Cúcuta: río Catatumbo.	655, 1027 s. d.
<i>Aequidens metae</i>	(Eigenmann, 1922)	Meta: Cumaral: río Guatiquía, caño Carnicerías.	363, 346 s.d
<i>Aequidens pulcher</i>	(Gill, 1858)	Huila: Altamira: Cuenca del Ato Magdalena. Cesar: Tamalameque: cuenca del bajo Magdalena	321 Hno. Nicéforo María; 1129 s. d.
<i>Aequidens sp.</i>		Norte de Santander: Cúcuta: río Catatumbo.	1024 s. d.
<i>Bujurquina mariae</i>	(Eigenmann, 1922)	Meta: Barranca de Upía: Inspección de Policía Guaicáramo, río Upía; Cumaral: río Guatiquía, caño Carnicerías.	352, 364, 368, 667 s.d.
<i>Bujurquina vittata</i>	(Heckel, 1840)	Tolima: Honda: cuenca del Medio Magdalena	348 s.d.
<i>Caquetaia kraussii</i>	(Steindachner, 1878)	Meta: Barranca de Upía: inspección de policía Guaicáramo, río Upía.	324 s.d.
<i>Crenicichla geayi</i>	(Pellegrin, 1903)	Boyacá: Macanal: río Upía. Meta: Barranca de Upía: inspección de policía Guaicáramo: río Upía; Villavicencio: río Meta.	318, 319, 326, 331, 366, 370 s.d.
<i>Crenicichla saxatilis</i>	(Linnaeus, 1758)	Huila: Neiva: sitio La Colonia, río Las Ceibas. Meta: Cumaral: río Guatiquía, caño Carnicerías.	340, 361, 374 s.d.
<i>Crenicichla sp.</i>		Amazonas: Puerto Nariño: río Amazonas. Meta: Acacías: río Mética; Barranca de Upía: inspección de policía Guaicáramo, río Upía; Restrepo: río Guatiquía.	651 Hno. Nicéforo María; 1130 Hno. Roque Casallas-L; 645, 648, 649 s.d.
<i>Geophagus steindachneri</i>	(Eigenmann & Hildebrand, 1922)	Cesar: Tamalameque: cuenca del bajo Magdalena. Tolima: río Cucuana.	365, 1131 s. d.

Cont. **Anexo 1.** Listado de peces de agua dulce de la colección ictiológica MLS. s.d: sin datos del colector.

Taxón	Autor	Departamento y localidad	Número MLS y colector
<i>Heros severus</i>	(Heckel, 1840)	Amazonas: Leticia: río Amazonas	334 Luis Miguel Acosta
<i>Geophagus</i> sp.		Cesar: Agustín Codazzi: río Cesar.	MLS 641 grupo MLS; 660 s.d.
<i>Pterophyllum altum</i>	(Pellegrin, 1903)	Amazonas: Leticia: río Amazonas; Puerto Nariño, río Amazonas	652 Hno. Eduardo Camilo; 665 Hno. Nicéforo María
<i>Pterophyllum</i> sp.		Cundinamarca: Sasaima: río Villeta.	653, 654 s.d.
<i>Satanoperca jurupari</i>	(Heckel, 1840)	Huila: Neiva: sitio La Colonia, río Las Ceibas.	349 s.d.
PLEURONECTIFORMES			
Familia Achiridae			
<i>Achirus</i> sp.		Amazonas: Leticia: río Amazonas	381 Hno. Nicéforo María

Anexo 2. Lista de peces marinos de la colección ictiológica MLS. s.d: sin datos del colector.

Taxón	Autor	Departamento y localidad	Número MLS y colector
LAMNIFORMES			
Familia Odontaspidae			
<i>Carcharias taurus</i>	Rafinesque, 1810	Atlántico: Barranquilla: Cuenca del bajo Magdalena.	379 s.d.
TORPEDINIFORMES			
Familia Narcinidae			
<i>Narcine brasiliensis</i>	(Olfers, 1831)	Atlántico: Barranquilla: Cuenca del bajo Magdalena.	1057 Giovanni Ianfrancesco
ELOPIFORMES			
Familia Megalopidae			
<i>Megalops atlanticus</i> (Valenciennes, 1847)	Valenciennes, 1847	Magdalena: Ciénaga.	1189 Hno. Roque Casallas-L.
ANGUILLIFORMES			
Familia Muraenidae			
<i>Gymnotorax</i> sp.		Magdalena: Ciénaga.	1085, 1200 s.d.
CLUPEIFORMES			
Familia Engraulidae			
<i>Anchovia clupeioides</i>	(Swainson, 1839)	Bolívar: Cartagena.	1058 Giovanni Ianfrancesco
Familia Clupeidae			
<i>Opisthonema oglinum</i>	(Lesueur, 1818)	Sin datos	1063 s.d.

Cont. **Anexo 2.** Lista de peces marinos de la colección ictiológica MLS. s.d: sin datos del colector.

Taxón	Autor	Departamento y localidad	Número MLS y colector
BELONIFORMES			
Familia Hemiramphidae			
<i>Hyporhamphus</i> sp.		Atlántico: Puerto Colombia: sitio Los Colorados.	1198 A s.d.
Familia Belonidae			
<i>Strongylura</i> cf.		Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina: San Andrés.	1198 Hno. Ramón Guevara G.
SYNGNATHIFORMES			
Familia Syngnathidae			
<i>Hippocampus</i> sp.		Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina: San Andrés.	1082, 1083, 1084 s.d.
PERCIFORMES			
Familia Pomacanthidae			
<i>Pomacanthus paru</i>	(Bloch, 1787)	Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina: San Andrés: El acuario	1076 s.d.
Familia Pomacentridae			
<i>Abudefduf saxatilis</i>	(Linnaeus, 1758)	Magdalena: Santa Marta.	1201, 1202 Hno. Roque Casallas-L
Familia Chaetodontidae			
<i>Chaetodon ocellatus</i>	Bloch, 1787	Bolívar: Cartagena.	1074 s.d.
<i>Chaetodon striatus</i> (Linnaeus, 1758)	(Linnaeus, 1758)	Valle del Cauca: Buenaventura.	1073 Dr. Gallegos
TETRAODONTIFORMES			
Familia Diodontidae			
<i>Diodon hystrix</i>	Linnaeus, 1758	Magdalena: Santa Marta: Caserío Taganga.	1203, 1204 Hno. Roque Casallas-L

José Edilson Espitia-Barrera
 FSC Museo de La Salle, Universidad de La Salle
 Bogotá, D.C. (Colombia)
 jespitia@lasalle.edu.co

César Augusto Castellanos-Morales
 Universidad Santo Tomás (Colombia).
 Grupo de Investigaciones en Recursos Biológicos
 de Colombia (GRINBIC).
 cesar.castellanos@usantotomas.edu.co

Edna Carolina Bonilla
 Museo de La Salle
 Universidad de La Salle, Bogotá, D.C. (Colombia)
 blecarolina@gmail.com

La Colección Ictiológica del Museo de La Salle (MSL),
 Universidad de La Salle, Bogotá, D.C.

Recibido: 6 de febrero del 2012
 Aprobado: 3 de mayo del 2013

Diversidad de la herpetofauna en el Valle del Cauca (Colombia): un enfoque basado en la distribución por ecorregiones, altura y zonas de vida

Victoria Eugenia Cardona-Botero, Ronald Andrés Viáfara-Vega, Alejandro Valencia-Zuleta, Andrea Echeverry-Bocanegra, Oscar Darío Hernández-Córdoba, Andrés Felipe Jaramillo-Martínez, Reynel Galvis-Cruz, Jaime Andrés Gutiérrez y Fernando Castro-Herrera

Resumen

El presente trabajo es una actualización al conocimiento de la diversidad de herpetofauna en regiones del Valle del Cauca (Colombia) y un análisis de la distribución de la riqueza de especies en zonas de vida ecológicas según Holdridge, intervalos de altura y ecorregiones. Para cumplir con este objetivo se tomaron los registros de fuentes bibliográficas, colecciones biológicas, observaciones y registros de campo por parte de investigadores. Con base en la información obtenida se realizaron análisis de riqueza y diversidad beta. Se registraron de 333 especies (187 anfibios y 146 reptiles). Se encontró que la mayor riqueza de herpetofauna se concentra en la región Pacífica; la riqueza de especies tanto de anfibios como de reptiles disminuyó a medida que aumentó el intervalo altitudinal y la zona de vida con mayor riqueza de especies fue el bosque pluvial premontano (bp-PM) con transición cálida. Las zonas que mayor riqueza presentaron cuentan con características que posibilitan una gran riqueza de especies; sin embargo, también se debe tener en cuenta que son las de mayor proporción en el Valle del Cauca y en las cuales se han enfocado la mayoría de los estudios.

Palabras clave. Biodiversidad. Anfibios. Reptiles. Altitud. Colombia.

Abstract

This paper is an update to the knowledge on the diversity of this department's herpetofauna and an analysis of the distribution of species richness according to Holdridge's ecological life zone system, altitudinal ranges and ecoregions. To meet this aims, records were taken by researchers from the available literature, biological collections, observations and field recordings. Based on the obtained data, analyzes of eta richness and diversity were performed. There were a total of 333 species recorded (187 amphibians and 146 reptiles). We found that the greatest species richness of herpetofauna is concentrated in the Pacific region. Species richness of both reptiles and amphibians decreased with increasing altitude range. Furthermore, the life zone with the highest species richness was the Premontane rain forest with warm transition. The areas that presented the highest species richness have features that enable a high diversity of species; however, it must also be taken into account that these areas are the ones with the biggest land extension within Valle del Cauca (Colombia), and that they are where most studies have been focused.

Key words. Biodiversity. Amphibians. Reptiles. Altitude. Distribution. Colombia.

Introducción

Según Medem (1968), Colombia ocupa una posición clave y central debido a su situación geográfica que la convierte en un puente entre América Central y Suramérica ecuatorial; además, su gran extensión y relieve permiten la presencia de un gran número de zonas ambientales (hábitats o biotopos). La región del Valle del Cauca está directamente relacionada a esta posición, reflejada en una diversidad apreciable de especies de anfibios y reptiles.

Las primeras aproximaciones hacia los listados de especies de herpetofauna para Colombia fueron proporcionadas por Medem (1968), Cochran y Goin (1970), Ayala (1986) y Pérez-S. y Moreno (1988), aportando a la diversidad de anfibios, reptiles y algunos específicamente en los saurios y ofidios. Ruiz-C. *et al.* (1996) y Acosta-G. (2000) realizaron mayores aproximaciones al listado de fauna anfibia colombiana. El desarrollo de estas iniciativas ha sido de gran relevancia, permitiendo indagar y explorar los registros presentados en áreas específicas. Entre esos trabajos se encuentran los realizados en el departamento del Casanare (Angarita *et al.* 2013), Guainía (Lynch y Vargas-R 2000), Valle de Sibundoy, Putumayo (Mueses-C. 2005), Cúcuta, Norte de Santander (Armesto *et al.* 2009, 2011), Valle del Cauca (Kattan, 1984, Castro-H. y Vargas-S. 2008) y Tolima (Llano-M. *et al.* 2010).

El Valle del Cauca es un departamento ubicado al suroccidente colombiano entre la región Andina, la región Pacífica (IGAC 2002) y el valle geográfico del río Cauca; presenta alta variabilidad paisajística y geográfica que posibilita una alta diversidad de especies a nivel de escalas regionales, altitudes y zonas de vida ecológicas. Diversos estudios señalan la importancia de variables del hábitat en la organización de comunidades animales como anfibios y reptiles, entre otros, entendiendo que estas categorías o escalas permiten abordar variables ecológicas que pueden explicar la presencia o ausencia de las especies y que son de fácil categorización a nivel de la zona de estudio, para facilitar la comprensión de la diversidad en el área de interés.

Actualmente en Colombia se registran 766 especies de anfibios (<http://www.amphibiaweb.org/>, 2014) y 587 de

reptiles (<http://www.reptile-database.org/>, 2014), y en el Valle del Cauca, según Castro-H. y Vargas-S. (2008) se registran alrededor de 162 especies de anfibios y 132 de reptiles (22% y 23% del total de especies de anfibios y reptiles del país, respectivamente). Sin embargo, la rapidez de los cambios taxonómicos, las ampliaciones de distribuciones y las descripciones de nuevas especies hace necesario actualizar constantemente los listados, debido a que constituye un recurso importante para conocer el estado de las especies presentes en una zona determinada y aporta datos para la generación de planes de manejo que permitan la conservación de éstas en sus hábitat naturales. Este trabajo es una actualización al conocimiento de la herpetofauna vallecaucana propuesto por Castro-H. y Vargas-S. (2008) quienes utilizaron fuentes de información bibliográfica importantes para esa época y sin bases de datos tan completas como las actuales, que presenta un listado histórico de las especies registradas en este departamento. Además de la actualización del listado de especies, este trabajo presenta un análisis detallado de la distribución de la riqueza de especies, teniendo como referencia ecorregiones, intervalos de altura y zonas de vida ecológicas, insumos de análisis que son importantes; creemos que estos trabajos deben incluir análisis de más aporte de información para sugerir oportunidades de conservación o discusión de los aspectos ecológicos de zonas, comunidades o ensamblajes de especies.

Material y métodos

Fuentes de información

Los registros de los datos fueron suministrados con base en la experiencia en campo de los investigadores, notas de campo, fuentes de bibliografía previa de la zona y principalmente de colecciones biológicas; para esta última, se tomaron como referencia los registros de la colección de anfibios y reptiles de la Universidad del Valle (UV-C), así como bases de datos en línea del Instituto de Ciencias Naturales (ICN) y del Museo Nacional de Historia Natural del Smithsonian Institution (USNM). En este trabajo se siguió la taxonomía empleada por Frost, Darrel R. 2014 (Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0. Jan 16, 2014. Electronic

Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA) para anfibios y Uetz, P. & Jirí Hošek. 2014 (The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, accessed Jan 16, 2014) para reptiles.

Registro de datos

El Valle del Cauca fue dividido en tres niveles, el primero consistió por ecorregiones según la propuesta por Rangel 2004: Región Pacífico (RP), cordillera Occidental (CO), valle interandino (VI) y cordillera Central (CC) (Figura 1A); el segundo fue

por intervalos altitudinales, en donde se establecieron siete categorías altitudinales de 500 m cada uno (R1: de 0 a 500 m s.n.m., R2: desde 501 hasta 1000 m s.n.m., R3: desde 1001 hasta 1500 m s.n.m., R4: desde 1501 hasta 2000 m s.n.m., R5: desde 2001 hasta 2500, R6: desde 2501 hasta 3000 m s.n.m., R7: >3001 m s.n.m.) (Figura 1B); la tercera fue por zonas de vida ecológicas de acuerdo a la clasificación de Holdridge (1967), reconociendo 13 zonas de vida (Figura 1C). Cada uno de los registros fueron georreferenciados para tener una mayor precisión en los datos de la ecorregión a la que pertenece, la altitud a la que se encuentra y zona de vida en la que fue reportado el registro.

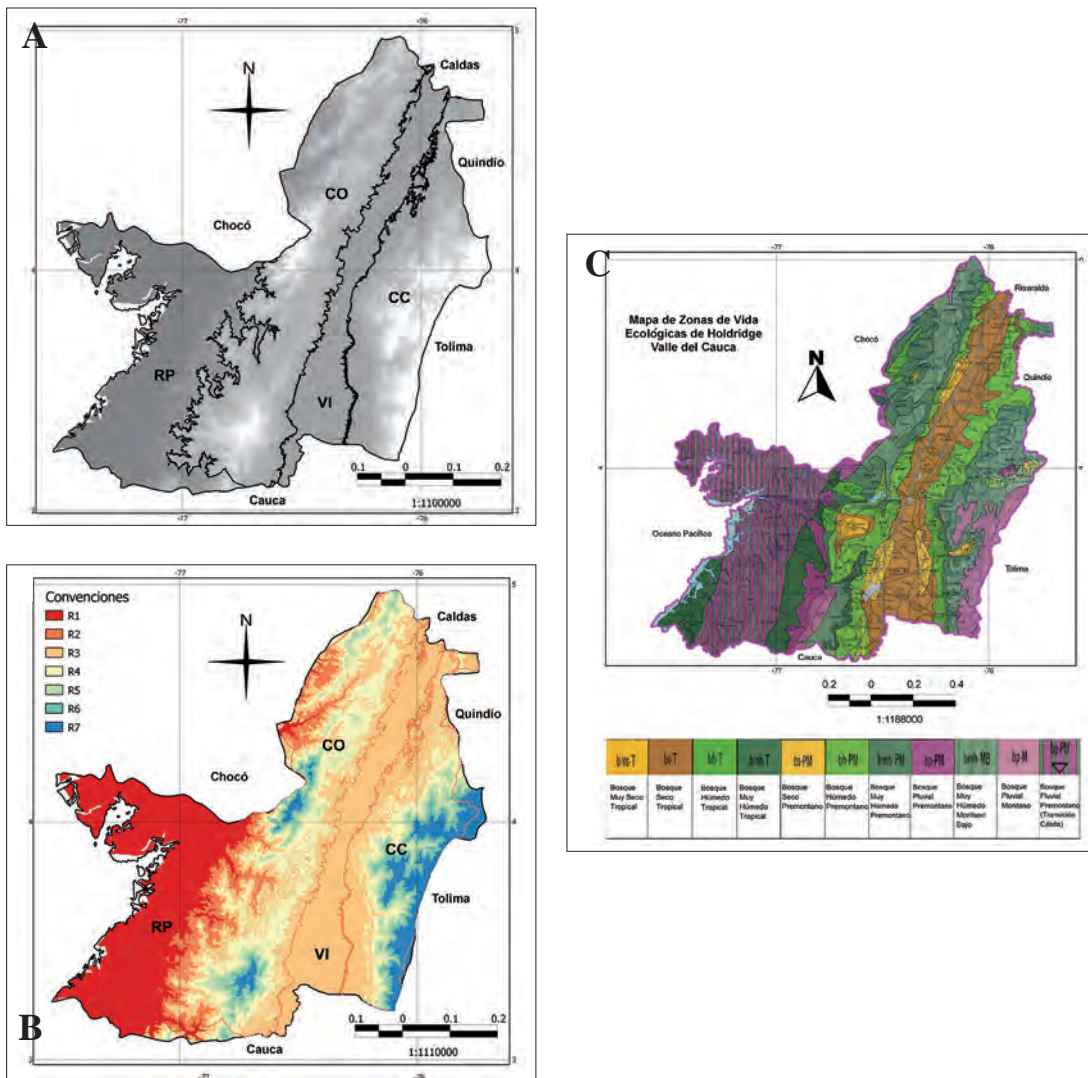


Figura 1. Mapa del Valle del Cauca: **A.** Ecorregiones. **B.** Intervalos altitudinales. **C.** Zonas de vida ecológicas Fuente: IGAC (1977).

Análisis de los datos

Se realizó una tabla con el número de especies de la herpetofauna vallecaucana para cada variable usada (ecorregión, intervalo altitudinal, zonas de vida). También se hizo un histograma con el número de especies de anfibios y reptiles para cada variable estudiada. Además, se calculó el número de especies compartidas por pareja de intervalos para cada variable, con el fin de encontrar la diversidad beta promedio de cada variable utilizada. Para calcular el índice de diversidad beta se usó el índice de Whittaker, el cual utiliza la relación entre las diversidades gamma y alfa de la siguiente manera:

$$\beta = S / (\alpha - 1)$$

Donde:

S = Número de especies registradas en un conjunto de muestras (diversidad gamma).

α = Número promedio de especies en las muestras (alfa promedio).

Para este índice, el intervalo de valores va de 0, cuando ambos sitios comparten todas sus especies, hasta 1 cuando los dos sitios son totalmente diferentes en su composición de especies.

Resultados

El Valle del Cauca presentó una riqueza de herpetofauna de 333 especies (Tabla 1, Anexos), donde los anuros (51%) representan más de la mitad de las especies, seguidos por las serpientes (23%) y saurios (17%), siendo estos los grupos más diversos para el departamento, mientras que los cocodrilos (2%) y anfisbénidos (0,3%) son los menos representativos (Tabla 1). Para los anfibios, el 83% de la riqueza está conformado principalmente por las familias Craugastoridae, Centrolenidae, Hylidae, Dendrobatidae, Bufonidae y Caeciliidae (Figura 2A). Por otro lado, el 75% de la riqueza de reptiles está concentrado en las familias Dipsadidae, Colubridae, Dactyloidae, Gymnophthalmidae, Viperidae y Elapidae (Figura 2B).

Sin embargo, la herpetofauna está principalmente concentrada en la RP (197 especies) seguido de la CO (181 especies), mientras que la herpetofauna asociada a la CC (62 especies) y el VI (57 especies), es considerablemente baja (Figura 3).

Por otro lado, los anfibios presentaron una mayor diversidad en CO (89 especies) y la RP (87 especies), mientras que la CC (34 especies) y el VI (12 especies) son las menos diversas. Algunas familias como

Tabla 1. Composición de la herpetofauna del Valle del Cauca (Colombia). En paréntesis los valores de la riqueza encontrados por Castro-H. y Vargas-S. (2008).

Grupo	Familias	Géneros	Especies
AMPHIBIA			
Anura	11	39	169 (148)
Caudata	1	2	6 (4)
Gymnophiona	3	4	12 (10)
REPTILIA			
Testudinata	4	4	7 (7)
Crocodylia	2	2	2 (2)
Amphisbaenia	1	1	1
Sauria	12	24	58 (55)
Serpentes	7	42	78 (68)
Total	41	118	333

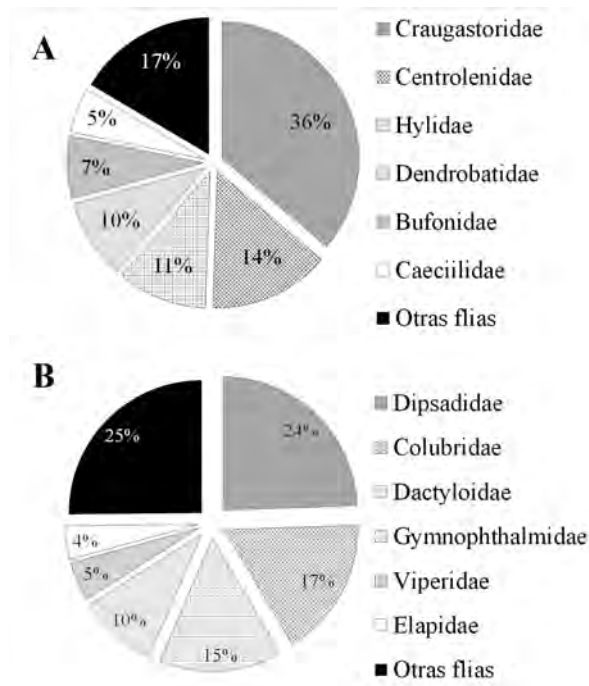


Figura 2. Familias representativas de la herpetofauna en el Valle del Cauca (Colombia): **A.** Anfibios. **B.** Reptiles.

Bufonidae, Caeciliidae, Dendrobatidae, Hylidae y Craugastoridae se distribuyen a lo largo de las cuatro ecorregiones; mientras que las familias Microhylidae (RP), Typhlonectidae (VI) y Rhinatrematidae (CO) se encuentran confinadas a una de las ecorregiones del Valle del Cauca. Para RP las familias Centrolenidae, Hylidae y Craugastoridae componen cerca del 56% de la riqueza total de anuros. En la CO el 74% de las especies están representadas por las familias Centrolenidae, Dendrobatidae y Craugastoridae. Para el VI las familias Hylidae y Leptodactylidae representan el 42% de la riqueza de especies. Mientras que, en la CC, el 84% de las especies son principalmente de la familia Bufonidae, Dendrobatidae, Hylidae y Craugastoridae.

El recambio de especies para cada una de las ecorregiones es muy cercano a 1, esto indica que hay poca similitud de especies entre las zonas estudiadas. Sin embargo, cabe resaltar que la CC presenta un índice de recambio de especies relativamente bajo con la CO y VI (Índice de Whittaker: CC-CO= 0,71; CC-VI= 0,78), lo cual indica que existe alrededor del 30% de especies compartidas entre estas ecorregiones. El caso contrario ocurre con la RP, dado a que los

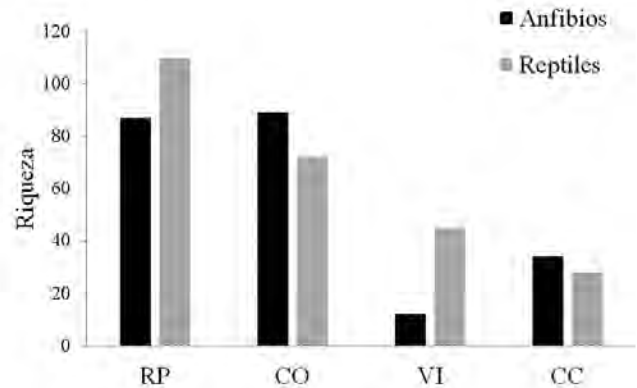


Figura 3. Riqueza de especies de anfibios y reptiles en cada ecorregión del Valle del Cauca.

valores del índice de recambio de especies con las demás ecorregiones son muy altos, lo que demuestra que existen muy pocas especies que son compartidas entre la región Pacífica y las demás ecorregiones (Tabla 2).

Los reptiles presentaron una mayor diversidad de especies en la RP (110 especies) en comparación con las demás ecorregiones, la CO (72 especies) y el VI (45 especies) presentaron una buena representatividad, mientras que la CC (28 especies) es la que contiene la menor diversidad de reptiles en el Valle del Cauca. A pesar de esto, algunas familias de reptiles se distribuyen a lo largo de todas las ecorregiones, como las familias Dipsadidae, Colubridae, Dactyloidae, Gymnophthalmidae, Viperidae y Sphaerodactylidae. A diferencia de los anfibios, existen mucho más familias que están restringidas a una sola ecorregión; como la familia Emydidae, Geoemydidae, Crocodylidae, Anguidae, Phyllodactylidae, Hoplocercidae, Polychrotidae y Tropidophiidae se encuentran únicamente para la RP. Otro aspecto importante es que la familia Dipsadidae y Colubridae (anteriormente una sola familia) contribuyen con más del 42% de la riqueza de especies en cada una de las ecorregiones del Valle del Cauca; aunque existen otras familias que contribuyen de manera significativa en la riqueza de especies para cada una de las ecorregiones como Dactyloidae con el 14% para la RP y con un 11% para la CO, Gymnophthalmidae con el 10% para la CO y con un 18% para la CC.

Tabla 2. Similitud de la composición de especies de anfibios y reptiles por cada ecorregión con base al coeficiente de comunidad de Whittaker. Las cifras de la diagonal derecha corresponden a los anfibios y las cifras de la diagonal izquierda corresponden a los reptiles, los valores en paréntesis son el número de especies compartidas en cada zona.

Ecorregión	RP	CO	VI	CC
RP		0,53 (41)	0,52 (35)	0,80 (13)
CO	0,85 (13)		0,49 (29)	0,44 (28)
VI	0,96 (2)	0,90 (5)		0,60 (14)
CC	0,98 (1)	0,71 (18)	0,78 (5)	

Los reptiles siguen un patrón inverso al de los anfibios, dado que más del 50% de las especies son compartidas entre cada una de las ecorregiones (Tabla 2), a excepción de la RP y la CC, las cuales comparten pocas especies y por lo tanto presentan un índice de Whittaker alto (PC-CC= 0,8).

En los intervalos de altura se puede observar que la herpetofauna del Valle del Cauca disminuye a medida que incrementa el intervalo. Sin embargo, la riqueza de anfibios está presente a lo largo de todo el gradiente altitudinal a pesar de su disminución. Caso contrario sucede con los reptiles: a medida que aumenta la altura hay una disminución constante de su riqueza y no están presentes a partir de los 3000 m s.n.m. Tanto para anfibios como reptiles, la mayor concentración de especies están en los primeros dos intervalos de altura (Figura 4).

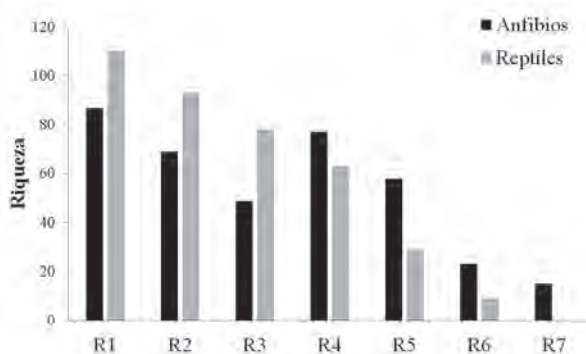


Figura 4. Riqueza de especies de anfibios y reptiles en cada piso altitudinal representados en intervalos de 1 a 7.

Existen pocas familias de anfibios que se distribuyen a lo largo de todo el gradiente altitudinal, entre ellas Bufonidae, Centrolenidae, Hylidae y Craugastoridae. Entre los dos primeros intervalos se puede observar que el 61% de las especies pertenecen a la familia Bufonidae, Centrolenidae, Hylidae y Craugastoridae, pero a medida que aumenta la altitud, la familia Craugastoridae empieza a tener una mayor representación; tanto es así que puede representar el 64% de la riqueza de especies. Aunque existen otras familias (Centrolenidae, Bufonidae y Dendrobatidae) que también contribuyen de manera considerable a medida que se escala altitudinalmente.

La similitud en la composición de especies de anfibios por altura, fue mayor entre los intervalos 4 y 5 con un índice de Whittaker de 0,27, aunque otras parejas como las conformadas por R1-R2, R2-R3 y R6-R7 compartieron entre el 70%, 60% y 50% de las especies respectivamente (Tabla 3). Las zonas altas (R6 y R7) mostraron una total diferencia en la composición de especies de anfibios con respecto a las zonas bajas, mostrando valores muy altos de Whittaker (R1, R2 y R3).

Excluyendo el último intervalo de altura, existen cinco familias (Gymnophthalmidae, Dipsadidae, Colubridae, Elapidae y Viperidae) que se encuentran a lo largo de todo el gradiente altitudinal. Por otro lado, familias que están restringidas a un solo intervalo de altura entre ellas están Emydidae (R2), Geoemydidae (R1), Crocodylidae (R1), Anguidae (R1), Hoplocercidae (R1) y Tropidophiidae (R1). Al igual que con las ecorregiones, las familias Dipsadidae y Colubridae representan más del 42% de la riqueza de especies para cada uno de los intervalos altitudinales. Aunque las especies pertenecientes a la familia Dactyloidae aportan de manera significativa a la riqueza del departamento entre los 0-1500, a partir de los 1500 hasta los 3500 m s.n.m., las especies que pertenecen a la familia Gymnophthalmidae tienden a presentar una mayor importancia en la composición de especies.

Al igual que los anfibios, las zonas altas (R5 y R6) comparten pocas especies de reptiles con las zonas de tierras bajas (R1 y R2). Además de que estas últimas son las que comparte el mayor número de especies,

Tabla 3. Similitud de la composición de especies de anfibios y reptiles por cada intervalo de altura con base al coeficiente de comunidad de Whittaker. Las cifras de la diagonal derecha corresponden a los anfibios y las cifras de la diagonal izquierda corresponden a los reptiles; valores en paréntesis es el número de especies compartidas en cada intervalo.

Altura	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
R1		0,22 (79)	0,41 (55)	0,61 (34)	0,83 (12)	0,92 (5)	-
R2	0,33 (52)		0,22 (67)	0,45 (43)	0,74 (16)	0,88 (6)	-
R3	0,71 (20)	0,41 (35)		0,23 (54)	0,57 (23)	0,82 (8)	-
R4	0,91 (7)	0,81 (14)	0,56 (28)		0,65 (16)	0,75 (9)	-
R5	0,99 (1)	0,94 (4)	0,78 (12)	0,27 (49)		0,53 (9)	-
R6	1 (0)	1 (0)	0,86 (5)	0,72 (14)	0,53 (19)		-
R7	1(0)	1 (0)	0,97 (1)	0,91 (4)	0,81 (7)	0,47 (10)	

con un 80% de similitud en su composición. También se observó que la similitud en la composición de especies va disminuyendo entre más alejados se encuentren los intervalos de altura (Tabla 3).

De acuerdo con las zonas de vida, existe una representatividad significativa de la herpetofauna del Valle del Cauca en cada una de las zonas. Aunque para los bmh-MB, bp-M y bp-MB la riqueza de anfibios representa cerca del doble de la riqueza de reptiles, en los bs-T, bms-T y bs-PM el patrón es inverso, siendo la diversidad de reptiles más del doble de la riqueza de anfibios para estos ecosistemas. También cabe resaltar que la mayor diversidad de herpetofauna se encuentra en los bp-PM (transición cálida) y en los bh-PM, en donde se registra un total de 188 y 120 especies respectivamente. Mientras que el bp-MB y el bms-T presentan la menor riqueza de anfibios y reptiles para el Valle del Cauca, con un total de 4 y 20 especies respectivamente (Figura 5).

En cuanto a los registros de anfibios, no existe ninguna familia que se distribuya a lo largo de todas las zonas de vida ecológicas, aunque la familia Craugastoridae ocupa la mayor parte de los ecosistemas a excepción del bs-PM. Las familias Bufonidae e Hylidae también ocupan gran parte de los ecosistemas. Los bh-PM, bmh-MB y el bp-PM (transición cálida) son las zonas de vida que presentan mayor riqueza de especies.

La mayoría de las zonas de vida comparten por lo menos una especie de anfibio con las demás. Sin embargo el bmh-MB y el bh-PM comparten 42

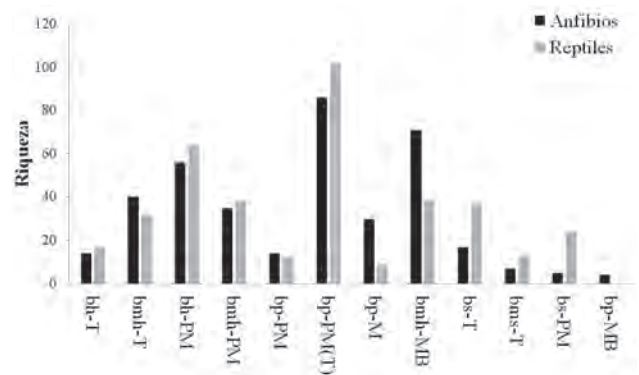


Figura 5. Riqueza de anfibios y reptiles en cada zona natural (Holdridge) reportada para el Valle del Cauca.

especies, siendo el número más alto en todas las parejas de zonas de vida, seguido del bp-PM (ransición cálida) y el bmh-T con 35 especies compartidas. Algunas zonas de vida no compartieron ninguna especie con otras zonas, como el bp-M frente a el bh-T, el bmh-T y el bp-PM (transición cálida); el bs-T con el bp-PM y ni con el bp-M; y el bp-MB con las demás zonas de vida (Tabla 4). Sin embargo, los diferentes tipos de ecosistemas de bosque seco que presenta el Valle del Cauca (bs-T, bms-T y bs-PM), comparten alrededor de un 50% de las especies. Esto sucede igualmente entre algunos ecosistemas del Pacífico (bmh-T, el bp-PM-transición cálida, el bmh-MB, bh-PM y el bmh-PM) compartiendo de la misma manera más del 50% de las especies (Tabla 4).

En cambio, los registros de los reptiles demuestran que todas las familias que están presentes en el Valle

Tabla 4. Similitud de la composición de especies de anfibios y reptiles por cada zona de vida ecológica con base al coeficiente de comunidad de Whittaker. Las cifras de la diagonal derecha corresponden a los anfibios y las cifras de la diagonal izquierda corresponden a los reptiles, valores en paréntesis son el número de especies compartidas entre cada zona.

Holdridge	bh-T	bmh-T	bh-PM	bmh-PM	bp-PM	bp-PM (T)	bp-M	bmh-MB	bs-T	bms-T	bs-PM	bp-MB
bh-T	-	0,59 (10)	0,73 (11)	0,64 (10)	0,52 (7)	0,71 (17)	0,92 (1)	0,71 (8)	0,70 (8)	0,47 (8)	0,61 (8)	-
bmh-T	0,81 (5)	-	0,75 (12)	0,77 (8)	0,68 (7)	0,60 (27)	0,95 (1)	0,77 (8)	0,71 (10)	0,64 (8)	0,71 (8)	-
bh-PM	0,91 (3)	0,94 (3)	-	0,35 (33)	0,71 (11)	0,58 (35)	0,86 (5)	0,43 (29)	0,43 (29)	0,69 (12)	0,52 (21)	-
bmh-PM	0,84 (4)	0,95 (2)	0,47 (24)	-	0,64 (9)	0,67 (23)	0,87 (3)	0,47 (20)	0,52 (18)	0,53 (12)	0,58 (13)	-
bp-PM	0,93 (1)	0,96 (1)	0,77 (8)	0,84 (4)	-	0,82 (10)	0,71 (3)	0,60 (10)	0,59 (10)	0,36 (8)	0,56 (8)	-
bp-PM (T)	0,78 (11)	0,44 (35)	0,90 (7)	0,90 (6)	0,98 (1)	-	0,69 (17)	0,59 (29)	0,84 (11)	0,63 (21)	0,87 (8)	-
bp-M	1 (0)	1 (0)	0,70 (13)	0,94 (2)	0,64 (8)	1 (0)	-	0,87 (3)	0,96 (1)	0,82 (2)	0,03 (16)	-
bmh-MB	0,95 (2)	0,95 (3)	0,34 (42)	0,55 (24)	0,74 (11)	0,95 (4)	0,60 (20)	-	0,76 (9)	0,49 (13)	0,58 (13)	-
bs-T	0,94 (1)	0,89 (3)	0,78 (8)	0,88 (3)	0,94 (1)	0,88 (6)	1 (0)	0,86 (6)	-	0,08 (23)	0,64 (11)	-
bms-T	0,90 (1)	0,96 (1)	0,87 (4)	0,86 (3)	1 (0)	0,96 (2)	0,95 (1)	0,92 (3)	0,50 (6)	-	1 (0)	-
bs-PM	0,89 (1)	0,96 (1)	0,93 (2)	0,90 (2)	1 (0)	0,98 (1)	1 (0)	0,95 (2)	0,55 (5)	0,33 (4)	-	-
bp-MB	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	0,94 (1)	0,97 (1)	1 (0)	1 (0)	1 (0)	-

del Cauca no tienen ningún representante para la zona de vida ecológica del bp- MB (Figura 5). Sin tener en cuenta esta zona de vida ecológica, la familia Dipsadidae y Colubridae, al igual que los resultados anteriores, ocupa todos los diferentes ecosistemas del Valle del Cauca representando en algunos casos más del 42% de la riqueza de especies. Sin embargo en el bmh-T las familias Dactyloidae, Colubridae y Dipsadidae (7, 6, 5 especies respectivamente) tienen una representación similar.

Por otro lado, los reptiles tienden a compartir especies en todas las zonas de vida ecológicas, en donde el bp-M y el bs-PM son ecosistemas que presentan una composición de especies muy similar (Índice de Whittaker: bp-M/bs-PM: 0.03), seguido por el bs-T y el bms-T (Índice de Whittaker: bs-T/bms-T: 0.08). Igualmente sucede con el bh- PM y el bmh-PM (Índice de Whittaker: bh-PM/bmh-PM= 0.35). Cabe resaltar, que el bp-M es el ecosistema que menos comparte con el resto de zonas de vida, con alrededor de un 5-18% de especies compartidas, mientras que los demás ecosistemas en su mayoría, comparten alrededor del 50-70% de las especies que albergan en cada zona de vida (Tabla 4).

Discusión

El número de especies de herpetofauna en el Valle del Cauca aquí registrado, aumenta tanto para anfibios como para reptiles en comparación con Castro-H. y Vargas-S. (2008), pasando de un total de 292 a 333 especies. De este total actualizado, 187 especies corresponden a anfibios, y 146 a reptiles, que representan el 24% y 25% del total de especies de anfibios y reptiles en el país, mientras en el estudio anterior la representación de estos era de 22% y 23% respectivamente.

Al comparar con el listado hecho por Castro-H. y Vargas-S. (2008), se excluyen algunas especies por diferentes motivos; entre ellas, *Agalychnis litodryas*, que fue sinonimizada con *Agalychnis spurrelli* (Ortega-Andrade 2008); *Centrolene lynchi*, que es una especie que posee varias localidades en Ecuador y que fue registrada en una sola localidad de la vertiente occidental de la cordillera Occidental en el departamento de Risaralda (Ruiz-C et al. 1996, Coloma et al. 2013); pero no hay registros de poblaciones para el departamento del Valle del Cauca (Colombia). *Atelopus lynchi*, tiene su distribución típica en el norte de Ecuador, por lo que el registro en el Valle del Cauca es, al parecer, una especie que aun no se ha descrito (Ron et al. 2004).

Echinosaura palmeri es excluida de este listado, ya que se convierte en una subespecie de *Echinosaura horrida*. Esta es tratada como una subespecie debido a que Fritts *et al.* (2002), después de hacer una revisión de las características que las diferenciaban, argumentan la falta de evidencia de intergradación entre estas dos especies. *Anolis peraccae* y *Anolis vittigerus* son excluidas del listado debido a que no se presentan registros ni material que documenten su presencia en el departamento. La primera fue descrita por Boulenger (1898) del Ecuador, de donde se ha reportado la mayoría de registros, también fue asumida como *Anolis peraccae*, la forma de *A. anchicayae*, que estuvo en el limbo de *nomen nodum*, por su no publicación por E. Williams; sin embargo, podría estar presente en la zona limítrofe con Colombia. Por otro lado, *A. vittigerus* es una especie descrita por Cope (1863) desde la región de Truandó (noroeste del departamento de Chocó), Nueva Granada (Colombia) y principalmente sus registros datan para Panamá, y en el noroeste de Colombia en Chocó y Antioquia y al norte en Sucre; este nombre fue utilizado un tiempo por el del *nomen nodum* de *A. lyra*, cuya publicación como nueva especie no se había dado para esa época.

Erythrolamprus aesculapii no fue incluida en este trabajo dado que su distribución data principalmente para el este de los Andes y parte de la región Amazónica. Sin embargo, es conocido que existen registros de *E. aesculapii* para el Pacífico y al Oeste de los Andes, pero se cree que estas poblaciones corresponden principalmente a *E. bizonus*, *E. mimus* y *E. pseudocorallus*, que por sus caracteres morfológicos se pueden confundir con *E. aesculapii*. También, los límites morfológicos y geográficos para las unidades evolutivas del grupo *E. aesculapii* no son simples, ya que la diagnosis de las poblaciones dependen de la combinación de caracteres bastantes sutiles de coloración y de conteos de escamas ventrales y subcaudales, donde en muchos casos estos caracteres se solapan (Franco-Curcio, com. pers.).

Por otro lado, *Tantilla longifrontalis* fue excluida dado que Wilson (1999) realizó la sinonimia de esta especie con *T. melanocephala*, y debido a que en la descripción original de *T. longifrontalis* Boulenger (1896) establece que esta especie difiere de la otra por

poseer una escama frontal mucho más grande e igual que el tamaño de la cola, por lo que estos caracteres son muy subjetivos a la hora de diferenciar ambas especies.

Drymarchon corais fue excluida del listado por la incertidumbre taxonómica que presenta con *D. melanurus*; esta última ha sido catalogada por varios autores como una subespecie de *C. corais* (Stejneger 1899, Amaral 1929, Stuart 1935, McCranie 1980); sin embargo, otros autores como Wuster *et al.* (2001) consideran que ambas especies son unidades evolutivas completamente diferentes por lo que deben ser especies diferentes. A pesar de esto, existen algunos caracteres taxonómicos como el patrón del dorso, la presencia o ausencia de barras oscuras oblicuas en la nuca y el cambio de color de la superficie ventral que permite la distinción de *D. melanurus* de *D. corais*. Aunque Amaral (1929) registra una forma intermedia de *D. melanurus* y *D. corais*, por lo que varios de estos caracteres podrían solaparse, se requiere análisis moleculares y morfológicos más robustos para definir las unidades taxonómicas y biogeográficas entre ambas especies. Sin embargo, se piensa que las poblaciones de *D. corais* tanto para el sur como el suroccidente del territorio colombiano pertenecen más bien a *D. melanurus* (Castro-H, obs. pers.); además, registros como el de Cisneros (2006) y Almendáriz y Brito (2012) demuestran que las poblaciones de la parte sur de Colombia y gran parte del Ecuador corresponden más a *D. melanurus*.

En el Valle del Cauca (Colombia) se da un patrón de riqueza mayor en las altitudes bajas que disminuye a medida que se aumenta en altitud; sin embargo, se encontró un cambio en este patrón en el intervalo de altura R3 para anfibios. Esto último se debe probablemente a que los intervalos de altura se toman como el total de especies a determinada altura sin discriminar ecorregión; por lo tanto, no es un gradiente altitudinal continuo, además de que parte de este intervalo de altura corresponde al VI.

La mayor riqueza se encontró en R1, intervalo que corresponde a la parte baja de la RP. La riqueza en esta región se distribuye en varias unidades bioclimáticas según la clasificación de Holdridge (1976), correspondientes a bosques húmedos, las cuales son

bh-T, bmh-T y bp-PM(T), teniendo mayor número de especies la zona de bp-PM(T) debido a que, además de ocupar una gran proporción de área en la RP, se clasifica entre bosque muy húmedo y bosque pluvial Tropical. Estos tipos de bosques presentan mayores valores de precipitación y se han clasificado como una provincia super-húmeda con temperaturas entre 24-27°C, características que permiten que esta zona de vida cuente con una alta diversidad de plantas, así como un dosel con gran densidad de palmas, y árboles emergentes, cargados de epífitas de dosel superior (Holdridge 2000).

Los cambios en intervalos de altitud están relacionados con cambios drásticos en la estructura del hábitat, en la constitución de los recursos alimenticios (Navas 2005) y la temperatura ambiental, los cuales se ven representados en el cambio de una ecorregión a otra o de una unidad bioclimática a otra, cada una de ellas con características particulares. Los ambientes de las altitudes bajas generalmente están relacionadas con ecosistemas o zonas de vida donde la temperatura ambiental es cálida, hay alta humedad y altos regímenes de lluvias; esta combinación de factores ambientales crea una heterogeneidad en las condiciones microclimáticas que favorece el desarrollo embrional de las diversas familias de anfibios y reptiles dada su historia natural. También permite la diversificación de modos reproductivos de anfibios presentes en las tierras bajas y, como es sabido, la riqueza específica de las comunidades neotropicales se debe en parte a la diversidad de modos reproductivos (Kattan 1984). Así, se puede observar que familias como Bufonidae, Hylidae, Dendrobatidae y Centrolenidae, tienen una amplia representación de especies entre los 0 y 1500 m s.n.m.; como son especies con desarrollo larval, requieren de fuentes de aguas lénticas o lóxicas para llevar a cabo su proceso de desarrollo, aunque difieran en sus modos de reproducción. Esta limitación por los cuerpos de aguas hace que estas familias sean menos representativas a medida que se incrementa la altitud y por tanto restringidas a este tipo de recurso.

Como ya se ha mencionado, en los intervalos altitudinales más bajos la temperatura ambiental es mucho más cálida; esto se debe a que en las montañas la temperatura disminuye de manera monótona en un

promedio de 0,6°C por cada 100 m de altura (Barry 1992). Este simple patrón de temperatura hace que los reptiles sean mucho más diversos que los anfibios en las zonas bajas, dado que los reptiles presentan una tasa metabólica alta en comparación con los anfibios, lo que implica que necesiten de temperaturas altas para llevar a cabo sus procesos fisiológicos y así mismo sus actividades. Ambos factores (tasa metabólica alta y temperaturas de actividad alta) actúan sinérgicamente facultándolos de una manera ecológica, ya que requieren de grandes cantidades de alimento para compensar las altas tasas metabólicas (Navas 1999), por lo que generalmente no se dan en los ambientes de altitudes altas.

La familia Gymnophthalmidae tiende de cierta manera a romper este tipo de esquema para colonizar las altitudes altas, lo cual posiblemente se debe a dos factores: primero, varios representantes de esta familia pueden funcionar a temperaturas bajas, en comparación de sus parientes Teiidos (Vitt *et al.* 1998); segundo, la familia Gymnophthalmidae tiene una gran diversidad morfológica presentando diversos grados de reducción de los miembros y alargamiento del cuerpo, permitiéndoles colonizar muchos hábitats a diferentes intervalos altitudinales (Donnelly *et al.* 2006), pues al presentar hábitos fosoriales cuentan con condiciones ambientales más estables que las externas (Wiens y Slingsluff 2001, Wiens *et al.* 2006).

La segunda ecorregión con mayor riqueza en herpetofauna en el Valle del Cauca es la cordillera Occidental (CO); esta no presenta una diferencia significativa comparando con RP. Con base en lo anterior y en la riqueza de estas dos zonas, concordamos con lo propuesto por Castro-H. y Vargas-S. (2008), quienes plantean una mayor riqueza en estas áreas, debido a que ocupan una mayor extensión del departamento del Valle del Cauca. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la riqueza de anuros encontrada; no sigue el mismo patrón reportado para el resto del país, donde la mayor riqueza de anuros se presenta en los ambientes montanos tropicales (Lynch 1987), pero sí se sigue el patrón de la disminución de riqueza de especies con la altitud, llegando a un mínimo de fauna en las elevaciones altas (McCoy 1990, Patterson *et al.* 1996, Bruhl *et al.* 1999, Navas 2003, Poynton 2003,

Bernal 2005, Bernal y Lynch 2008).

En cuanto a la mencionada riqueza de anfibios y reptiles de los Andes colombianos, ésta ha sido varias veces atribuida a la diversificación de modos reproductivos independientes de cuerpos de agua y beneficiados por la alta humedad que se presenta en bosques de montaña (Castro-H. y Vargas-S. 2008). Esto significa que para el caso particular de la familia Craugastoridae, proporcionalmente estará más representada en las unidades bioclimáticas que corresponden a las ecorregiones con altas altitudes, en comparación a familias como Centrolenidae, Bufonidae, Hylidae y Dendrobatidae. Si bien estas últimas están presentes en los intervalos altitudinales altos, tienen pocas especies y han sufrido adaptaciones para vivir en estas altitudes, como las reportadas diferencias morfológicas en estados larvales para el género *Atelopus* entre las especies de tierras altas y bajas (Lotters 2001), o los huevos altamente pigmentados de la familia Bufonidae en tierras altas, que pueden ayudar con la absorción de calor (Crump 1974, Leon 1975).

La alta representatividad de la familia Craugastoridae a medida que se incrementa la altitud, está relacionada con el modo de reproducción independiente del agua que presenta esta familia, ya que al tener desarrollo directo elude problemas como la no disponibilidad de estanques temporales, las temperaturas bajas del agua que no optimizan el desarrollo y la radiación ultravioleta (Peñuela et al. 2010). Esta serie de adaptaciones a tierras altas en las formas de vida anfibias, son un caso contrario a los reptiles, que no superan la barrera de los 3000 m s.n.m. dadas las condiciones ectotérmicas mencionadas anteriormente.

Las zonas de vida correspondientes a las elevaciones altas son unidades bioclimáticas como los bp-MB, ubicadas al sur en la cordillera Occidental, en la frontera con el departamento del Cauca, y una porción al norte, en la parte del páramo del Duende, en la frontera con el departamento del Chocó, y otra parte en la cordillera Central, en pequeños fragmentos al sur y al norte del departamento en medio del bp-M. Los bp-MB, registran apenas tres especies de anfibios y ninguna de reptiles, formando un grupo aparte al no compartir especies con otras

unidades bioclimáticas, con especies endémicas de la zona ecológica, como lo son *Pristimantis duende*, *P. xenolium* y *Bolitoglossa hiemalis*.

Se asume que las tendencias de distribución en las variables aquí analizadas están asociadas con las particularidades en la variedad climática y geográficas propias de cada una, lo que permite la presencia de especies con ciertas características. El análisis de Whittaker permite ver el recambio de especies entre las diferentes variables, y en la medida en que haya un alto número de especies compartidas entre dos ecorregiones, alturas o zonas de vida ecológicas, se puede inferir que hay similitudes en las condiciones ambientales de éstas, tal como ocurre por ejemplo en el caso de CC y CO, donde se observa un alto número de especies compartidas, tanto para anfibios como para reptiles.

El análisis de Whittaker de los intervalos de altura mostró similitudes esperadas, pues entre más cercanos los intervalos, mayor número de especies se comparten, dado las similitudes ambientales y climáticas entre dichos intervalos. De igual manera, la similitud disminuyó a medida que los intervalos se iban alejando, llegando inclusive al punto en que los intervalos más distantes (los más inferiores con los superiores) no comparten especies. También se observaron mayores similitudes de especies en las zonas de vida ecológicas cercanas para anfibios, como en el caso del bmh-MB y bh-PM; en el caso de los reptiles se observó la tendencia de compartir especies en todas las zonas de vida, lo cual está relacionado con el hecho de que la familia Colubridae tiene muchas especies generalistas, las cuales generan una similitud entre las diferentes unidades bioclimáticas.

Los registros y las fuentes de información son fundamentales para determinar el grado de conocimiento que se tiene respecto a una zona determinada, pero estos no son uniformes en el departamento. Para la CC, existe mucha incertidumbre acerca del número aproximado de especies y se tiene una representación baja en los registros con respecto a la CO; teniendo en cuenta los datos proporcionados por Llano-M. et al. (2010) en el Tolima, los anfibios presentarían una alta riqueza para la zona CC, debido principalmente a la topografía y la ubicación

en la región andina, que favorece la diversidad y endemismo.

Con respecto a los reptiles en CC, se presenta la misma situación que con los anfibios, sin embargo, cabe resaltar que existe un número de registros de especies, representado en una de las familias más diversa en cada una de las regiones. La familia Colubridae presenta una alta variabilidad de especies, formas y patrones, que le permite una amplia distribución a lo largo de gradientes geográficos, dada su capacidad de exponer una gran superficie de volumen, como resultado de su morfología alargada y relativamente delgada que tiene efectos en el intercambio del calor; además, dependiendo de su postura corporal, pueden ajustar la cantidad de superficie expuesta al sol (Vitt y Caldwell 2009).

En contraste con las ecorregiones mencionadas, las condiciones ambientales presentadas en el Valle Interandino (VI) para los anfibios son drásticas, por ello la baja diversidad (12 especies, seis familias) representada principalmente por especies generalistas en diversos ambientes. Aunque el VI es una zona de intervalos altitudinales bajos, la mayor diversidad cuando se comparan alturas bajas y altas, no se debe a esta zona sino a la región Pacífica, ya que la heterogeneidad de paisaje no es tan representativa y en cierto grado la intervención humana ha sido muy alta, en gran parte debido a la actividad agrícola que ha transformado sus tierras fértiles y ha convertido los bosques secos en uno de los ecosistemas más amenazados.

Aunque en los reptiles también se encontró una disminución de riqueza en el VI, esta es más alta que la de la CC, a diferencia de los anfibios que presentaron mayor riqueza en la CC, debido probablemente a que estos organismos presentan requerimientos menos específicos, su reproducción es independiente de cuerpos de agua y toleran temperaturas más altas, lo que les permite adaptarse a climas cálidos y secos (Zug et al. 2001, Llano-M. et al. 2010).

El VI es en mayor proporción bs-T, y de la misma manera presenta la más baja proporción de especies, que son en su mayoría colúbridos generalistas y solo algunas especies de anfibios que pueden resistir las altas temperaturas de esta zona (Salazar et al. 2002);

entre estos, dos especies introducidas, *Lithobates catesbeianus* y *Eleutherodactylus jhonstonei*, el primero es un organismo altamente competitivo para las especies locales, lo cual genera un alto grado de vulnerabilidad en estas zonas.

Pese a la enorme riqueza de herpetofauna en el Valle del Cauca, existe también un alto grado de amenaza hacia estos, pues un alto porcentaje de las especies amenazadas para Colombia se encuentran en este departamento. En lo que respecta a los anfibios, un 40% de las especies registradas tiene algún grado de amenaza y cerca de un 10% tiene datos deficientes (DD) (Corredor et al. 2010). En los reptiles el panorama es mucho más desolador debido a la poca importancia que se les ha dado, encontrándose la gran mayoría sin categorías de estado de amenaza. Actualmente el Valle del Cauca se encuentra en procesos de transformación del paisaje, que incrementa el grado de amenaza e influencia las declinaciones de las poblaciones naturales de la herpetofauna.

Finalmente se concluye que la mayor riqueza del Valle del Cauca se concentra en la región del Pacífico. Incluso la anurofauna por sí sola presenta similar riqueza en las tierras bajas y altas (comparando RP y CO), contrario a los estudios realizados en el país, donde se reporta que la mayor riqueza se presenta en los ambientes andinos. Se ha reportado también una gran riqueza para CC, en su vertiente oriental. Por su parte, la vertiente occidental correspondiente al Valle del Cauca carece de estudios debido a la inaccesibilidad por varios factores, razón por la cual casi no se obtuvieron registros de la misma. Por otra parte, la baja diversidad presentada en el VI se debe principalmente a los procesos de intervención sufridos a lo largo de su historia.

La riqueza de herpetofauna en el Valle del Cauca sigue el patrón altitudinal reportado para vertebrados, que disminuye a la par que aumenta la altitud. En las altas elevaciones se encuentran familias (p.e. Craugastoridae, Gymnophthalmidae y Colubridae, entre otros) que han desarrollado adaptaciones de historia de vida que les permiten explotar esos ambientes.

Es importante para la conservación de la herpetofauna del Valle del Cauca, conocer el estado actual de las

poblaciones para actualizar las categorías de amenaza, lo que permitirá diseñar estrategias de conservación.

Literatura citada

- Acosta-G., A. R. 2000. Ranas, salamandras y caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana* 1 (3): 289 – 319.
- Acosta-Galvis, A.R. 2007. Taxonomía y evaluación de la homología de los caracteres para las salamandras del género *Bolitoglossa* (Caudata: Plethodontidae) de Colombia. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. Bogotá D. C, 345 pp.
- Almendáriz, A. y J. Brito. 2012. Ampliación del intervalo distribucional de *Drymarchon melanurus* (Colubridae) y *Basiliscus galeritus* (Iguanidae-Corytophaninae), hacia los bosques secos interandinos del norte del Ecuador. *Revista politécnica* 30(3): 179-183
- Amaral, A. do 1929. Estudos sobre ofídios neotrópicos. XXI. Revisão do gênero *Drymarchon* Fitzinger. *Memórias do Instituto Butantan* 4: 323-330
- Angarita-S., T. 2009. Variación geográfica de *Ninia atrata* en Colombia (Colubridae: Dipsadinae). *Papéis Avulsos de Zoologia* 49 (22): 277-288.
- Angarita-S., T. 2010. Reptiles: culebras, lagartijas y tortugas. Pp. 213-221. En: Infante-B., J. y A. Tiboche-G. (Eds.). Flora y Fauna de los humedales de la zona plana del municipio de Andalucía. Serie Biodiversidad para la sociedad No 1. Coldelsel, Bogotá D.C., Colombia.
- Angarita- Sierra T., Ospina-Sarria J., Anganoy-Criollo M., Pedroza-Banda R., Lynch J.D. 2013. Guía de campo de los Anfibios y Reptiles del departamento de Casanare (Colombia). Serie Biodiversidad para la Sociedad No. 2. Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia; YOLUKA ONG, Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación. Bogotá-Arauca.
- Armesto, O., J. B. Esteban y R. Torrado. 2009. Fauna de anfibios del municipio de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia. *Herpetotropicos* 5 (1): 57 – 63.
- Armesto, O., D. R. Gutiérrez, R. D. Pacheco y A. O. Gallardo. 2011. Reptiles del municipio de Cúcuta (Norte de Santander, Colombia). *Boletín Científico Museo Historia Natural* 15 (2): 157 – 168.
- Ayala, S. 1986. Saurios de Colombia: lista actualizada, y distribución de los ejemplares colombianos en los museos. *Caldasia* 15: 71-75.
- Ayala, S. C. y D. M. Harris. 1984. A new microteiid lizard (*Alopoglossus*) from the Pacific rainforest of Columbia. *Herpetologica* 40 (2): 154-158.
- Ayala, S. C. y E. E. Williams. 1988. New or problematic *Anolis* from Colombia. 6. Two fuscoauratoid anoles from the Pacific lowlands, *A. maculiventris* Boulenger, 1898 and *A. medemi*, a new species from Gorgona Island. *Breviora* 490: 1-16.
- Ayala, S. C. y F. Castro. 1983. Dos nuevos geos (Sauria: Gekkonidae, Sphaerodactylinae) para Colombia: *Lepidoblepharis xanthostigma* (Noble) y descripción de una nueva especie. *Caldasia* 3 (65): 743-753.
- Ayala, S. C., D. M. Harris y E. E. Williams. 1983. New or problematic *Anolis* from Colombia, I. *Anolis calimae*, new species, from the cloud forest of western Colombia. *Breviora, Museum of Comparative Zoology University of Harvard* 475: 1-11.
- Ayerbe, S., M. A. Tidwell y M. Tidwell. 1990. Observaciones sobre la biología y comportamiento de la serpiente coral “rabo de aji” (*Micrurus mipartitus*). Descripción de una subespecie nueva. *Novedades Colombianas* 2: 30-41.
- Barrio-A., C. 2010. Distribution of *Siphlophis compressus* (Daudin, 1803) in Venezuela with a remarkable geographic extension. *Herpetozoa* 23(1-2): 100-103.
- Barry, R. G. 1992. Mountain weather and climate. Routledge, London and New York.
- Bernal, M. H., C. A. Páez y M. A. Vejarano. 2005. Composición y distribución de los anfibios de la Cuenca del río Coello (Tolima), Colombia. *Actualidades Biológicas* 27 (82):87-92.
- Bernal, M. A. y J. Lynch. 2008. Review and analysis of altitudinal distribution of the andean anurans in Colombia. *Zootaxa* 1826:1-25.
- Bolívar-G., W., J. J. Ospina-S., J. Méndez-N. y C. E. Burbano-Y. 2009. Amphibia, Anura, Hylidae, *Dendropsophus microcephalus* (Boulenger, 1898): Distribution extensions. *Chek List* 5 (4): 926-928.
- Boulenger, G.A. 1896. Descriptions of new reptiles and batrachians from Colombia. *The Annals and Magazine of Natural History* (6) 17:16-21.
- Boulenger, G. A. 1898. An account of the reptiles and batrachians collected by Mr. W. F. H. Rosenberg in western Ecuador. *Proceedings of the Zoological Society of London* 1898: 107-126.
- Boulenger, G. A. 1908. Descriptions of new batrachians and reptiles discovered by Mr. M. G. Palmer in South-western Colombia. *The Annals and Magazine of Natural History* (8) 2: 515-522.
- Boulenger, G. A. 1911. Descriptions of new reptiles from the Andes of South America, preserved in the British Museum. *The Annals and Magazine of Natural History* (8) 7: 19-25.
- Bruhl, C. A., V. Mohamed y K.E. Linsenmair. 1999. Altitudinal distribution of leaf litter ants along a transect in primary forests on Mount Kinabalu, Sabah, Malaysia. *Journal of Tropical Ecology* 15: 265-277.

- Cadle, J. E. 2012. Systematics of the Neotropical snake *Dendrophidion percarinatum* (Serpentes: Colubridae), with descriptions of two new species from western Colombia and Ecuador and supplementary data on *D. brunneum*. *Bulletin of Museum of Comparative Zoology* 160 (6): 259-344.
- Cadle, J. E. y J. M. Savage. 2012. Systematics of the *Dendrophidion nuchale* complex (Serpentes: Colubridae) with the description of a new species from Central America. *Zootaxa* 3513: 1-50.
- Caicedo-P., R. y C. J. Dulcey-C. 2011. Distribución del gecko introducido *Hemidactylus frenatus* (Dumeril y Bribon 1836) (Squamata: Gekkonidae) en Colombia. *Biota Colombiana* 12 (2): 45-56.
- Campbell, J. A. y W. W. Lamar. 1989. The venomous reptiles of Latin America. Comstock Publishing/Cornell University Press, Ithaca. 425 pp.
- Campbell, J. A. y W. W. Lamar. 2004. The venomous reptiles of the western hemisphere. Vol. 1. And II. Comstock Publishing Associates. A division of Cornell University Press. Ithaca and London. 870 pp.
- Carr, J., M. Garces, A. Quintero-A. y A. Giraldo. 2010. *Rhinoclemmys nasuta* (Chocoan river turtle), Diet and feeding behavior. *Herpetological Review* 41(3): 347-348.
- Castañeda, M. y K. de Queiroz. 2011. Phylogenetic relationships of the Dactyloa clade of Anolis lizards based on nuclear and mitochondrial DNA sequence data. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 61: 784-800.
- Castañeda, R. M., F. Castro y G. C. Mayer. 2011. *Anolis fraseri*. En: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 11 December 2012.
- Castaño-M., O.V., G. Cárdenas-A., E. Hernández-R. y F. Castro-H. 2004. Reptiles en el Chocó Biogeográfico. Pp. 597-631. En: Rangel O. (Ed). Colombia Diversidad Biótica IV, El Chocó Biogeográfico / Costa Pacífica. Universidad Nacional de Colombia-UNIBIBLOS, Conservación Internacional. Bogotá D. C.
- Castro, F., W. Bolívar. 2004. *Bolitoglossa silverstonei*. En: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 28 November 2012.
- Castro, F., W. Bolívar. 2005. *Atelopus famelicus*. Pp. 76. En: Rueda-A., J.V., Rodríguez, J.V., La Marca, E., Lötters, S., Kahn, T. y A. Angulo (eds.). 2005. Ranas Arlequines. Conservación Internacional. Bogotá, Colombia. Pp. 158.
- Castro, F., M. I. Herrera, J. Lynch. 2004. *Pristimantis sanguineus*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 February 2013.
- Castro, F., S. Ayerbe, J.J. Calderón, B. Cepeda. 2005. Nuevo registró para Colombia de *Bothrocophias campbelli* y notas sobre *B. colombianus* y *B. myersi* (Serpentes: Viperidae). *Novedades Colombianas* 8 (1): 57-64.
- Castro-H. F., W. Bolívar-G., M. I. Herrera-M., T. Grant. 2006. Diversidad de la herpetofauna en el Alto Queremal, un bosque de niebla en la cordillera Occidental, Colombia. Pp. 572. En: Andrade-C., M. Gonzalo, J. Aguirre C. y J.V. Rodríguez-Mahecha. (Eds). 2006. Segundo congreso colombiano de zoología. Libro de resúmenes. Editorial Panamericana Formas e Impresos S. A.
- Castro-H., F., A. Amezcuita. 2004. Rana venenosa de Lehmann. *Dendrobates lehmanni*. Pp. 162-167. En: Rueda-A., J. V., Lynch, J. D. y A. Amezcuita (Eds). 2004. Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384 pp.
- Castro-H., F. y F. Vargas-S. 2007. Reptilia, Squamata, Serpentes, Colubridae, *Urotheca decipiens*: distribution extension. *Check List* 3 (3):185-189.
- Castro-H, F. y F. Vargas-S. 2008. Anfibios y reptiles en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana* 9 (2): 251- 277.
- Castro-H., F. y W. Bolívar-G. 2010. Libro rojo de los anfibios del Valle del Cauca. Feriva Impresores S.A. Cali-Colombia. 200 pp.
- Castro-H., F., W. Bolívar-G. y M. I. Herrera-M. 2007. Guía de los anfibios y reptiles del bosque de Yotoco, Valle del Cauca, Colombia. Universidad del Valle, Cali, Colombia. 70 pp.
- Cisneros-Heredia, D.F. 2006. Reptilia, Colubridae, *Drymarchon melanurus*: Filling distribution gaps. *Check List* 2 (1): 20-21
- Cochran, D. M. y C. J. Goin. 1970. Frogs of Colombia. Smithsonian Institution Press, Washington. 655 pp.
- Coloma, L. A., S. Ron, E. Wild y D. Cisneros-Heredia. 2004. *Centrolene lynchi*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 27 January 2013.
- Cope, E. D. 1863. Contributions to Neotropical saurology. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 14 (1862): 176-188.
- Corredor, L. G., E. B. Velasquez, V.J.A. Velasco, F. Castro, W. Bolívar y V. M. L. Salazar. 2010. Plan de acción para la conservación de los anfibios del departamento del Valle del Cauca. CVC. Colombia. 44 pp.
- Cortés-G., A., A. Valencia, D. M. Torres, L. M. García, D. F. Villaquirán, A. Cáceres y F. Castro-H. 2010. Guía

- de los anfibios y reptiles. Área en conservación de la microcuenca Quebrada Pericos. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, Santiago de Cali: CVC. 37 pp.
- Crump, M. L. 1974. Reproductive strategies on a tropical anuran community. Lawrence: University of Kansas. Museum of Natural History Miscellaneous Publications. 61 pp.
- Daza, J. D., S. L. Travers y A. M. Bauer. 2012. New records of the mourning gecko *Lepidodactylus lugubris* (Duméril and Bibron, 1836) (Squamata: Gekkonidae) from Colombia. *Check List* 8 (1): 164-167.
- Dixon, J. R. 1989. A key and checklist to the neotropical snake genus *Liophis* with country lists and maps. *Smithsonian Herpetological Information Service* 79: 1-40.
- Doan, T. M., T. A. Castoe. 2005. Phylogenetic taxonomy of the Cercosaurini (Squamata: Gymnophthalmidae), with new genera for species of *Neusticurus* and *Proctoporus*. *Zoological Journal of the Linnean Society* 143: 405-416.
- Donnelly, M., R. MacCulloch, C. Ugarte y D. Kizirian. 2006. A New Riparian Gymnophthalmid (Squamata) from Guyana. *Copeia* 2006 (3): 396-403.
- Duellman, W. E. 1958. A monographic study of the colubrid snake genus *Leptodeira*. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 114 (1): 1-152
- Duellman, W. E. 1983. A new species of marsupial frog (Hylidae: *Gastrotheca*) from Colombia and Ecuador. *Copeia* 1983: 868-874.
- Duellman, W. E. 1989. New species of hylid frogs from the Andes of Colombia and Venezuela. *Occasional Papers of the Museum of Natural History, University of Kansas* 131: 1-12.
- Duellman, W.E. y L. Trueb. 1983. Frogs of the *Hyla columbiana* group: Taxonomy and phylogenetic relationships. Pp. 33-51. En: Rhodin, A.G.J., Miyata (Eds.). *Advance in herpetology and evolutionary biology*. Museum Comparative Zoology University of Harvard.
- Echternacht, A. C. 1977. A new species of lizard of the genus *Ameiva* (Teiidae) from the Pacific lowlands of Colombia. *Copeia* 1977 (1): 1-7.
- Ernest, C. H. y W. R. Barbour. 1989. *Turtles of the world*. Smithsonian Institution Press. Washington DC and London. 313 pp.
- Folledo-F., A. 2010. Taxonomía del complejo *Bothrops asper* (Serpentes: Viperidae) en el sudoeste de Colombia. Revalidación de la especie *Bothrops rhombeatus* (García 1896) y descripción de una nueva especie. *Revista de Novedades Colombianas* 10 (1): 33-70.
- Fritts, T.H., A. Almendárez y S. Samec. 2002. A new species of *Echinosaura* (Gymnophthalmidae) from Ecuador and Colombia with comments on other members of the genus and *Teuchocercus keyi*. *Journal of Herpetology* 36 (3): 349-355.
- García-R., J.C., H. Cárdenas-H. y F. Castro-H. 2007. Relación entre la diversidad de anuros y estados sucesionales de un bosque muy húmedo montano bajo del Valle del Cauca, suroccidente colombiano. *Caldasia* 29 (2): 363-374.
- Giraldo, A., M. Garcés, J. Carr y J. Loaiza. 2012. Tamaño y estructura poblacional de la tortuga sabaletera (*Rhinoclemmys nasuta*, Testudines: Geoemydidae) en un ambiente insular del pacífico Colombiano. *Caldasia* 34 (1): 109-125.
- Grant, T., C. E. Humphrey y C. W. Myers. 1997. The median lingual process of frogs: A bizarre character of old world Ranoids discovered in South American Dendrobatids. *American Museum Novitates* 3212: 1-40.
- Gutberlet, R. y J. Campbell. 2001. Generic recognition for a neglected lineage of South American Pitvipers (Squamata: Viperidae: Crotalinae), with the description of a new species from the Colombian Choco. *American Museum of Natural History* 3316: 1-15.
- Harris, D.M. 1994. Review of the teiid lizard genus *Ptychoglossus*. *Herpetological Monographs* 8: 226-275.
- Harrison, A. y S. Poe. 2012. Evolution of an ornament, the dewlap, in females of the lizard genus *Anolis*. *Biological Journal of the Linnean Society* 106: 191-201.
- Hernández-C., O. D., O. L. Agudelo-V. y J. P. Ospina-F. 2012. Variación intraespecífica en el uso de percha nocturna de *Basiliscus galeritus* (Sauria: Corytophanidae) en Isla Palma, Pacífico Colombiano. *Papéis Avulsos de Zoologia* 52 (33): 401-409.
- Herrera-M., A., L. A. Olaya-M., F. Castro-H. 2004. Incidencia de la perturbación antrópica en la diversidad, la riqueza y la distribución de *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) en un bosque nublado del suroccidente colombiano. *Caldasia* 26 (1): 265-274.
- Heyer, W. R. 1970. Studies on frogs of the genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). VI. Biosystematics of the *melanonotus* group. *Contributions in Science, Los Angeles County Museum of Natural History* 191:1-48.
- Heyer, W. R. 1994. Variation within the *Leptodactylus podicipinus-wagneri* complex of frogs (Amphibia: Leptodactylidae). *Smithsonian Contributions to Zoology* 546:1-124.
- Heyer, W. R. 2005. Variation and taxonomic clarification of the large species of the *Leptodactylus pentadactylus* species group (Amphibia: Leptodactylidae) from Middle America, northern South America, and Amazonia. *Archivos de Zoologia* 37(3): 269-348.
- Holdridge, L. R. 1967. *Life zone ecology*. Tropical Science Center. San José, Costa Rica.

- Holdridge, L. R. 1987. Ecología basada en zonas de vida. Tercera reimpresión. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 216 pp.
- Holdridge, L. R. 2000. Ecología basada en zonas de vida. Quinta reimpresión. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 216 pp.
- Huey, R. B. 1975. A new gecko from Malpelo Island (Sauria: Gekkonidae: *Phyllodactylus*). Pp. 44-46. *En*: Graham, J.B. (Ed.). The biological investigation of Malpelo Island, Colombia. *Smithsonian Contribution to Zoology*.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. 1977. Zonas de Vida o Formaciones Vegetales de Colombia. IGAC, 13 (11): 238.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. 2002. Atlas de Colombia. 5ta Ed. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. Colombia.
- Jaramillo-Martínez, A. F., A. Valencia-Zuleta, F. Castro-Herrera. 2013. *Imantodes chochoensis* Torres-Carvajal, Yáñez-Muñoz, Quirola, Smith, And Almendáriz, 2012(Squamata: Dipsadidae): First records from Colombia. *Check List* 9 (5):1070-1071.
- Jungfer, K. H., J. Lynch, M. Morales, F. Solís, R. Ibáñez, G. Santos-B., G. Chaves, F. Bolaños y J. Sunyer. 2010. *Dendropsophus ebraccatus*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 February 2013.
- Káiser, H., C. L. Barrio-A, J. D. Trujillo y J. D. Lynch. 2002. Expansion of the *Eleutherodactylus johnstonei* in Northern South America: rapid dispersal through human interactions. *Herpetological Review* 33 (4): 290-294.
- Kattan, G. 1984. Ranas del Valle del Cauca. *Cespedesia* 13 (49-50): 316-341.
- Kattan, G. 1986. Nueva especie de rana (*Atelopus*) de los Farallones de Cali, cordillera occidental de Colombia. *Caldasia* 14 (68-70): 651-657.
- Kattan, G. 2005. *Atelopus pictiventris*. Pp. 101. *En*: Rueda-A., J.V., Rodríguez, J.V., La Marca, E., Lötters, S., Kahn, T. y A. Angulo (eds.). 2005. Ranas Arlequines. Conservación Internacional. Bogotá, Colombia.
- Kiester, A. R. 1975. Notes on the natural history of *Diploglossus millepunctatus* (Sauria: Anguidae). Pp. 39-43. *En*: Graham, J.B. (Ed.). The biological investigation of Malpelo Island, Colombia. *Smithsonian Contribution to Zoology*.
- Kluge, A. G. 1979. The gladiator frogs of Middle America and Colombia – a reevaluation of their systematics (Anura: Hylidae). *Occasional Papers of the Museum of Zoology, University of Michigan* 688: 1-24.
- Lazell, J. D. 1969. The genus *Phenacosaurus* (Sauria, Iguanidae). *Breviora* 325: 1-24.
- León-Ochoa, J. R. 1975. Desarrollo temprano y notas sobre la historia natural de la larva de *Hyla x-signata* (Amphibia: Hylidae). *Caribbean Journal Science* 15 (1-2): 57-65
- Llano-M., J., A. M. Cortés-G. y F. Castro-H. 2010. Lista de anfibios y reptiles del departamento del Tolima, Colombia. *Biota Colombiana* 11 (1 y 2): 89- 106.
- López-V., M. 2006. Los lagartos de Malpelo (Colombia): aspectos sobre su ecología y amenazas. *Caldasia* 28: 129-134.
- López-V., M., P. A. Herron y J. C. Botello. 2011. Notes on the ecology of the lizards from Malpelo Island, Colombia. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras* 40 (Supl. Esp.): 79-89.
- Lötters, S. 1996. The Neotropical. Pp. 1-143. *En*: toad genus *Atelopus*. Checklist, biology and distribution. M. Veces, F. Glaw (Eds.) Verlags GbR. Germany.
- Lotters, S. 2001. Tadpole of *Atelopus mindoensis*, Peters (Anura: Bufonidae) from northwester Ecuador. *Copeia* 2001 (1): 276-278.
- Lötters, S. 2005. *Atelopus chochoensis*. Pp. 66. *En*: Rueda-A., J. V., Rodríguez, E. La Marca, S. Lötters, T. Kahn y A. Angulo (Eds.). 2005. Ranas Arlequines. Conservación Internacional. Bogotá, Colombia. 158 pp.
- Lynch, J. D. 1979a. The identity of *Eleutherodactylus vertebralis* (Boulenger) with the description of a new species from Colombia and Ecuador (Amphibia: Leptodactylidae). *Journal of Herpetology* 13 (4): 419-426.
- Lynch, J. D. 1979b. A new frog species of the *Eleutherodactylus Fitzingeri* group from the Pacific Andean versant in Ecuador. *Herpetologica* 35 (3): 228-233.
- Lynch, J. D. 1980a. New species of *Eleutherodactylus* of Colombia, I. Five new species from the páramos of the cordillera Central. *Caldasia* 13: 165-188.
- Lynch, J. D. 1980b. Systematic status and distribution of some poorly known frogs of the genus *Eleutherodactylus* from the Chocoan lowlands of South America. *Herpetologica* 36: 175-189.
- Lynch, J. D. 1981. The systematic status of *Amblyphrynus ingeri*. *Caldasia* 15 (71-75): 629-647.
- Lynch, J. D. 1986. New species of the *Eleutherodactylus* of Colombia (Amphibia: Leptodactylidae) II: four species from the cloud forest of the western cordilleras. *Caldasia* 15 (71-75): 629-647.
- Lynch, J. D. 1987. Origins of the high Andean herpetological fauna. Pp. 478-499. *En*: Vuillemier, F. y M. Monasterio (Eds.). High altitude tropical biogeography. Oxford University press.

- Lynch, J. D. 1990. A new large species of streamside *Eleutherodactylus* from western Colombia (Amphibia: Leptodactylidae). *Herpetologica* 46 (2): 135-142.
- Lynch, J. D. 1992a. Distribution and variation in a Colombian frog, *Eleutherodactylus erythropleura* (Amphibia: Leptodactylidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 27 (4): 211-226.
- Lynch, J. D. 1992b. Two new species of *Eleutherodactylus* from southwestern Colombia and the proposal of a new species group (Amphibia: Leptodactylidae). *Journal of Herpetology* 26 (1): 53-59.
- Lynch, J. D. 1997. Intrageneric relationships of mainland *Eleutherodactylus* II. A review of the *Eleutherodactylus sulcatus* group. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 21 (80): 353-372.
- Lynch, J. D. 1998. New species of *Eleutherodactylus* from the cordillera occidental of western Colombia with a synopsis of the distributions of species in western Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 22 (82): 117-148.
- Lynch, J. D. 1999a. Lista anotada y clave para las ranas (género *Eleutherodactylus*) chocoanas del Valle del Cauca, y apuntes sobre las especies de la cordillera occidental adyacente. *Caldasia* 21(2):184-202.
- Lynch, J. D. 1999b. Una aproximación a las culebras ciegas de Colombia (Amphibia: Gymnophiona). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23(suplemento especial): 317-337.
- Lynch, J. D. 2001a. A small amphibian fauna from a previously unexplored Paramo of the Cordillera Occidental in Western Colombia. *Journal of Herpetology* 35 (2): 223-231.
- Lynch, J. D. 2001b. Three new rainfrogs of the *Eleutherodactylus diastema* group from Colombia and Panama. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 25 (95): 287-297.
- Lynch, J. D. 2004. Rana de lluvia de Ruiz. *Eleutherodactylus ruizi*. Pp 247-251. En: Rueda-A., J.V., Lynch, J.D. & A. Amezcua (Eds). 2004. Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384pp.
- Lynch, J.D. 2009. Snakes of the genus *Oxyrhopus* (Colubridae: Squamata) in Colombia: taxonomy and geographic variation. *Papeis Avulsos de Zoologia* 49 (25): 319-337.
- Lynch, J.D., C.W. Myers. 1983. Frogs of the fitzingeri group *Eleutherodactylus* in eastern Panama and Chocoan South America. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 175: 481-572.
- Lynch, J. D., P. M. Ruíz-C., M. C. Ardila-R. 1994. The identities of the Colombia frogs confused with *Eleutherodactylus latidiscus* (Boulenger) (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). *Occasional Papers of the Museum of Natural History University of Kansas* 170: 1-42.
- Lynch, J. D. y M. A. Vargas-R. 2000. Lista preliminar de especies de anuros del Departamento del Guanía, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 24 (93): 579-589.
- Lynch, J. D., A. Suárez-M. 2004. Anfibios en el Chocó biogeográfico. Pp. 633-668. En: J.O. Rangel-Ch. (ed.), Diversidad Biótica IV. El Chocó Biogeográfico/Costa Pacífica. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Conservación Internacional. Bogotá, D.C. 997 pp.
- Marquez, R., G. Corredor, C. Galvis, D. Goez y A. Amezcua. 2012. Range extension of the critically endangered true poison-dart frog, *Phyllobates terribilis* (Anura: Dendrobatidae), in western Colombia. *Acta Herpetologica* 7 (2): 341-345.
- McCoy, E. D. 1990. The distribution of insects along elevational gradients. *Oikos* 58: 313-322.
- McCranie, J. R. 1980. *Drymarchon corais*. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles* 267: 1-4.
- McCranie, J. y L. Wilson. 1995. Two New Species of Colubrid Snakes of the genus *Ninia* from Central America. *Journal of Herpetology* 29 (2): 224-232.
- Medem, F. 1968. El desarrollo de la herpetología en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 15 (30): 149-199.
- Medem, F. 1977. Contribución al conocimiento sobre la taxonomía, distribución geográfica y ecología de la tortuga "bache" *Chelydra serpentina acutirostris*. *Caldasia* 12(56): 41-101.
- Méndez-N., J., W. Bolívar-G. y F. Castro-H. 2010. Amphibia, Anura, Strabomantidae, *Pristimantis permixtus* Lynch, Ruiz-Carranza, and Ardila-Robayo, 1994: Distribution extension, Valle del Cauca, Colombia. *Check List* 6 (4): 499-500.
- Mueses-C., J. J. 2005. Fauna anfibia del Valle de Sibundoy, Putumayo-Colombia. *Caldasia* 27 (2): 229-242.
- Mueses-C., J. J. 2006. Geographic distribution: *Anolis heterodermus*. *Herpetological Review* 37(4): 493.
- Mueses-C., J. J. 2009. *Rhaebo haematiticus* (Cope 1862): un complejo de especies. Con redescrición de *Rhaebo hypomelas* (Boulenger 1913) y descripción de una nueva especie. *Herpetotropicos* 5(1): 29-47.
- Navas, C. A. 1999. Biodiversidad de anfibios y reptiles en el páramo: Una visión ecofisiológica. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23: 465-474.

- Navas, C. 2003. Herpetological diversity along Andean elevational gradients: links with physiological ecology and evolutionary physiology. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A* 133: 469-485.
- Navas, C. 2005. Patterns of distribution of anurans in high Andean tropical elevations: Insights from integrating biogeography and evolutionary physiology. *Integrative & Comparative Biology* 46: 82-91.
- Nieto-C., M. J. 1999. Estudio preliminar de las especies del fenero *Scinax* (Amphibia: Anura: Hylidae) en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23 (suplemento especial): 339-346.
- Oftedal, O. T. 1974. A revision of the genus *Anadia* (Sauria, Teiidae). *Archivos de Zoología* 25: 203-265.
- Oliver, J. A. 1948. The relationships and zoogeography of the genus *Thalerophis* Oliver. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 92: 157-280.
- Ortega-Andrade, H. M. 2008. *Agalichnis spurrelli* Boulenger (Anura, Hylidae): Variación, distribución y sinonimia. *Papéis Avulsos de Zoologia* 48 (13):103-117.
- Ospina-S., J. J., W. Bolívar-G. y J. Méndez-Narvaéz. 2010. Amphibia, Anura, Centrolenidae, *Espadarana callistomma* (Guayasamin and Trueb, 2007): First country records from Colombia. *Check list* 6 (2): 244-245.
- Ospina-S., J. J., W. Bolívar-G., J. Méndez-N. y C. Burbano-Y. 2011a. The Tadpole of *Nymphargus grandisonae* (Anura, Centrolenidae) from Valle Del Cauca, Colombia. *South American Journal of Herpetology* 6 (2): 79-86.
- Ospina-S., J.J., J. Méndez-N., C. Burbano-Y., W. Bolívar-G. 2011b. A new species of *Pristimantis* (Amphibia: Craugastoridae) with cranial crests from the Colombian Andes. *Zootaxa* 3111: 37-48.
- Passos, P., J. C. Arredondo, R. Fernandes y J. D. Lynch. 2009a. Three new *Atractus* (Serpentes: Dipsadidae) from the Andes of Colombia. *Copeia* 2009 (3): 425-436.
- Passos, P., J. J. Mueses-C., J. D. Lynch y R. Fernandes. 2009b. Pacific lowland snakes of the genus *Atractus* (Serpentes: Dipsadidae), with description of three new species. *Zootaxa* 2293: 1-34.
- Patterson, B. D., V. Pacheco y S. Solari. 1996. Distribution of bats along an elevational gradient in the Andes of southeastern Perú. *Journal of Zoology* 240:637-658.
- Pedroza-B., R. y T. Angarita-S. 2011. Herpetofauna de los humedales La Bolsa y Charco de Oro, Andalucía, Valle del Cauca, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 35 (135): 243-260.
- Peloso, P. L. V. y T. C. S. Avila-P. 2010. Morphological variation in *Ptychoglossus brevifrontalis* Boulenger, 1912 and the status of *Ptychoglossus nicefori* (Loveridge, 1929) (Squamata, Gymnophthalmidae). *Herpetologica* 66 (3): 357-372.
- Peñuela, M. 2011. Dimorfismo sexual en la proporción entre el segundo y cuarto dígito (2D/4D) de *Gonatodes albogularis* (Gekkonidae) en Colombia. *Papéis Avulsos de Zoologia* 51(16): 253-257.
- Peñuela, M., O. Hernández y F. Castro-Herrera. 2010. Modos reproductivos de la anurofauna vallecaucana. *Momentos de Ciencia* 8 (1): 55-63
- Pérez, J. y J. Alegria. 2009. Evaluación morfométrica y dimorfismo sexual intra-poblacional de *Rhinoclemmys nasuta* (Boulenger, 1902) en una zona insular continental del pacífico Colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 1 (2): 143-156.
- Pérez-S., C. y A.G. Moreno. 1988. Ofidios de Colombia. *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino* 7 (1): 15-31.
- Pinto, R.R. y R. Fernandes. 2012. A new blind snake species of the genus *Tricheilostoma* from Espinhaço Range, Brazil and taxonomic status of *Rena dimidiata* (Jan, 1861) (Serpentes: Epictinae: Leptotyphlopidae). *Copeia* 2012 (1): 37-48.
- Pinto, R. R., P. Passos, J. R. Caicedo-Portilla, J. C. Arredondo y R. Fernandes. 2010. Taxonomy of the Threadsnakes of the tribe Epictini (Squamata: Serpentes: Leptotyphlopidae) in Colombia. *Zootaxa* 2724: 1-28.
- Poe, S., J. Velasco, K. Miyata, E.E. Williams. 2009. Descriptions of two nomen nudum species of *Anolis* lizard from Northwestern South America. *Breviora* 516: 1-16.
- Poynton, J. C. 2003. Altitudinal species turnover in southern Tanzania shown by anurans: some geographical considerations. *Systematics and Biodiversity* 1: 117-126.
- Rada, M. y J. M. Guayasamin. 2008. Redescrípción de *Cochranella megista* (Riveri, 1985) y ampliación de la distribución de nueve ranas de cristal (Anura: Centrolenidae) en Colombia. *Papéis Avulsos de Zoologia* 48 (12): 89-101.
- Rand, A. S., G. C. Gorman y W. M. Rand. 1975. Natural history, behavior and ecology of *Anolis agassizi*. Pp. 27-38. En: Graham, J. B. (Ed.). *The biological investigation of Malpelo Island, Colombia*. Smithsonian Contribution to Zoology.
- Rangel, J. O. (Ed.). 2004. Colombia Diversidad Biotica IV. El Chocó Biogeográfico. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C. 997 pp.
- Restrepo, J. H. y J. W. Wright. 1987. A new species of the colubrid snake genus *Geophis* from Colombia. *Journal of Herpetology* 21 (3): 191-196.
- Restrepo, J. H. y L. G. Naranjo 1999. Ecología reproductiva de una población de *Cochranella ignota* (Anura:

- Centrolenidae). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23 (86): 49-59.
- Restrepo-T., J.H. y W. Bolívar-G. 2004. Rana venenosa del Anchicaya. *Dendrobates viridis*. Pp. 215-217. En: Rueda-A., J. V., Lynch, J. D. y A. Amézquita (Eds). 2004. Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384 pp.
- Rincón-F., F. y F. Castro-H. 1998. Aspectos ecológicos de una comunidad de *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) en un bosque de niebla del occidente de Colombia. *Caldasia* 20 (2): 193-202.
- Rivera, M. 2005. *Atelopus spurelli*. Pp. 127. En: Rueda-A., J.V., Rodríguez, J.V., La Marca, E., Lötters, S., Kahn, T. y A. Angulo (Eds.). 2005. Ranas Arlequines. Conservación Internacional. Bogotá, Colombia. 158 pp.
- Rojas-M., J. y G. A. González-D. 2011. Description of the colouration in life of *Tricheilostoma joshuai* (Serpentes, Leptotyphlopidae). A species tolerant of disturbed habitats? *Salamandra* 47 (4): 237-240.
- Ron, S., L. A. Coloma, M. R. Bustamante, W. Bolívar, S. Lötters, J. M. Renjifo y J. V. Rueda 2004. *Atelopus lynchi*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 06 March 2013.
- Rueda-A., J.V., J. L. Carr, R. A. Mittermeier, J.V. Rodríguez-M., R. B. Mast, R. C. Vogt, A. G. J. Rhodin, J. de La Ossa-V., J. N. Rueda y C. G. Mittermeier. 2007. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Conservación Internacional, Serie de guías tropicales de campo No. 6. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos, Bogotá, Colombia. 538 pp.
- Ruiz-C., P. M. y J. D. Lynch. 1991. Ranas Centrolenidae de Colombia III. Nuevas especies de *Cochranella* del grupo *granulosa*. *Lozania* 59: 1-18.
- Ruiz-C., P. M. y J. D. Lynch. 1995. Ranas Centrolenidae de Colombia VII. Redescripción de *Centrolene andinum* (Rivero 1968). *Lozania* 64: 1-12.
- Ruiz-C., P. M., M. C. Ardila-R. y J. D. Lynch. 1996. Lista actualizada de la fauna amphibia de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 20 (70): 365-415.
- Ruiz-C., P. M., J. D. Lynch. 1997. Ranas Centrolenidae de Colombia X. Los centronélidos de un perfil del flanco oriental de la cordillera Central en el departamento de Caldas. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 21 (81): 541-553.
- Ruiz-C., P. M., M. C. Ardila-R., J. D. Lynch, J. H. Restrepo. 1997. Una nueva especie de *Gastrotheca* (Amphibia: Anura: Hylidae) de la cordillera Occidental de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 21 (80): 373-378.
- Salazar, M. I., N. Gómez, M. Reyes, L. Castillo, y W. Bolívar. 2002. Bosques secos y muy secos del Valle del Cauca. Colombia. Colombia: Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. 72 pp.
- Sanchez-P., S. J. 2010. Lectotype designation and redescription of the Gymnophthalmid Lizard *Riama columbiana* (Andersson, 1914) with notes on the type locality. *Papéis Avulsos de Zoología* 50 (2): 31-41.
- Savage, J. y J. Watling. 2008. Not so rare snakes: a revision of the *Geophis sieboldi* group (Colubridae: Dipsadinae) in lower Central America and Colombia. *Zoological Journal of the Linnean Society* 153 (3): 561-599.
- Savage, J. M. y C. E. Myers. 2002. Frogs of the *Eleutherodactylus biporcatus* group (Lectodactylidae) of Central America and Northern South America, including rediscovered, resurrected, and new taxa. *American Museum Novitates* 3375: 1-48.
- Schmidt, K. P. 1955. Coral snakes of the genus *Micrurus* in Colombia. *Fieldiana Zoology* 34 (34): 337-359.
- Sheil, C. A. y T. Grant. 2001. A new species of colubrid snake (*Synopsis*) from Western Colombia. *Journal of Herpetology* 35 (2): 204-209.
- Slevin, J. R. 1928. Description of a new species of lizard from Malpelo Island. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 26 (21): 681-684.
- Smith, H. M. 1941. A review of the subspecies of the indigo snake (*Drymarchon corais*). *Journal of the Washington Academy of Sciences* 31: 466-481.
- Stamm, B. y G. C. Gorman. 1975. Notes on the chromosomes of *Anolis agassizi* (Sauria: Iguanidae) and *Diploglossus millepunctatus* (Sauria: Anguillidae). Pp. 52-54. En: Graham, J.B. (ed.). The biological investigation of Malpelo Island, Colombia. Smithsonian Contribution to Zoology 176.
- Stejneger, L. H. 1899. Reptiles of the Tres Marias and Isabel islands. *North American Fauna* 14: 63-71.
- Stejneger, L. 1900. Descriptions of two new lizards of the genus *Anolis* from Cocos and Malpelo Islands. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 36: 161-163.
- Stuart, L. C. 1935. A contribution to a knowledge of the herpetology of a portion of the savanna region of Central Peten, Guatemala *University of Michigan Museum of Zoology Miscellaneous Publications* 29: 1-56
- Suárez-M., A. M. 2004. Rana venenosa del Cauca. *Dendrobates bombetes*. Pp 302-307. En: Rueda-A., J. V., Lynch, J. D y A. Amézquita (Eds). 2004. Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional

- de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384 pp.
- Taylor, E. H. 1968. The caecilians of the world. University of Kansas Press, Lawrence, Kansas. 848 pp.
- Torres, O., R. Etheridge y K. de Queiroz. 2011. A systematic revision of Neotropical lizards in the clade Hoplocercinae (Squamata: Iguania). *Zootaxa* 2752: 1-44.
- Uzzell, T. y J. C. Barry. 1971. *Leposoma percarinatum*, a unisexual species related to *L. guianense*; and *Leposoma ioanna*, a new species from Pacific Coastal Colombia (Sauria, Teiidae). *Postilla* 154: 1-39.
- Valencia-A., A., F. Castro-H. y M. P. Ramírez-P. 2012. Microhabitats for oviposition and male clutch attendance in *Hyalinobatrachium aureoguttatum* (Anura: Centrolenidae). *Copeia* 2012 (4): 722-731.
- Vanzolini, P. E. 2002. An aid to the identification of the South American species of *Amphisbaena* (Squamata, Amphisbaenidae). *Papéis Avulsos de Zoologia* 42 (15): 351-362.
- Vargas, F., I. Delgado y F. Lopez. 2011. Mortalidad por atropello vehicular y distribución de anfibios y reptiles en un bosque subandino en el occidente de Colombia. *Caldasia* 33 (1): 121-138.
- Vargas-S. F., M. E. Bolaños-L. y H. B. Baca. 2000. Notas sobre la ecología reproductiva de *Agalychnis spurrelli* (Anura: Hylidae) en una población del Bajo Anchicayá, Pacífico Colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 24 (90): 85-99.
- Vargas-S., F. y F. Castro-H. 1999. Distribución y preferencias de microhábitats en anuros (Amphibia) en bosque maduro y áreas perturbadas en Anchicayá, Pacífico Colombiano. *Caldasia* 21 (1): 95-109.
- Vargas-S., F. y M. E. Bolaños-L. 1999. Anfibios y reptiles en hábitats perturbados de selva lluviosa tropical en el bajo Anchicayá, Pacífico colombiano. *Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23 (Suplemento Especial): 499-511.
- Vargas-S., F., F. A. Lopez-A. y N. J. Muñoz-G. 2007. *Cochranella savagei* (Savage's Glass Frog). Reproduction. *Herpetological Review* 38 (4): 436-437.
- Velandia-P., J. H., A. P. Yusti-M. y W. Bolívar-G. 2011. Distribution extension of *Strabomantis ruizi* (Lynch, 1981) (Amphibia, Anura, Strabomantidae) from department of Valle del Cauca, Colombia. *Check List* 7 (5): 635-636.
- Velasco, J.A., P. Gutiérrez-C. y A. Quintero-A. 2010. A new species of *Anolis* of the aequatorialis group (Squamata: Iguania) from the central Andes of Colombia. *Herpetological Journal* 20: 231-236.
- Vitt, L., P. Zani, T. Avila-Pires y M. Espósito. 1998. Geographical ecology of the gymnophthalmid lizard *Neusticurus ecleopus* in the Amazon rain forest. *Zoology* 76: 1671-1680.
- Vitt, L. y Caldwell, J. P. 2009. Herpetology. Pp. 198-204. En: Academic Press. An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. Third Edition. Burlington, Massachusetts, U.S.A.
- Webster, T. P. 1975. Electrophoretic estimates of genic variation in, and the relationships of, *Anolis agassizi*. Pp. 47-51. En: Graham, J. B. (Ed.). The biological investigation of Malpelo Island, Colombia. *Smithsonian Contribution to Zoology* 176 pp.
- Wiens, J. y L. Slingluff. 2001. How lizard turn into snake: a phylogenetic analysis of body-form evolution in anguid lizards. *Evolution* 55 (11): 2303-2318.
- Wiens, J. J., M. C. Brandley y T. W. Reeder. 2006. Why does a trait evolve multiple times within a clade? Repeated evolution of snake-like body form in squamate reptiles. *Evolution* 61: 123-141.
- Williams, E. E. 1984. New or problematic *Anolis* from Colombia, 3. Two new semiaquatic anoles from Antioquia and Choco, Colombia. *Breviora* 478: 1-22.
- Williams, E. E. 1984. New or problematic *Anolis* from Colombia. 2. *Anolis propinquus*, another new species from the cloud forest of western Colombia. *Breviora* 477: 1-7.
- Wilson, L. D. y C. E. Mena. 1980. Systematics of the *melanocephala* group of the colubrid snake genus *Tantilla*. *San Diego Society of Natural History Memoirs* 11: 5-58.
- Wilson, L. D. y J. H. Townsend. 2007. A checklist and key to the snakes of the genus *Geophis* (Squamata: Colubridae: Dipsadinae), with commentary on distribution and conservation. *Zootaxa* 1395: 1-31.
- Wilson, L. D. 1999. Checklist and key to the species of the genus *Tantilla* (Serpentes: Colubridae), with some commentary on distribution. *Smithsonian Herpetological Information Service* 122: 1-34.
- Wuster, W., J. L. Yrausquin y A. Mijares-Urrutia. 2001. A new species of Indigo Snake from North-western Venezuela (Serpentes: Colubridae: *Drymarchon*). *Herpetological Journal* 11: 157-165.
- Zug G. R., L. J. Vitt y J. P. Caldwell. 2001. Herpetology. Second Edition. Academic Press. 630 pp.

Anexo 1. Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
CLASE AMPHIBIA					
ORDEN ANURA					
FAMILIA AROMOBATIDAE					
<i>Allobates talamancae</i> (Cope, 1875)	RP	200 - 500	bp-PM(T)	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
<i>Anomaloglossus atopoglossus</i> (Grant, Humphrey y Myers, 1997)	CO	1000 - 2260	bmh-MB	UV-C	Grant et al. 1997; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010
<i>Anomaloglossus lacrimosus</i> (Myers, 1991)	RP	100 - 640	bp-PM(T)	UV-C	Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010
FAMILIA BUFONIDAE					
<i>Atelopus cf. famelicus</i> (Rivero and Morales, 1995) (sensu latu)	RP, CO	350 - 1500	bp-PM(T); bh-PM	UV-C	Castro y Bolivar 2005; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010
<i>Atelopus chocoensis</i> Lötters, 1992	CO	1900 - 2100	bmh-T	UV-C	Lötters 1996; Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Lötters 2005; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Atelopus eusebianus</i> Rivero and Granados, 1993	CC	3868	bp-M	UV-C	
<i>Atelopus cf. ebenoides</i> Rivero, 1963	CC	3519	bp-M	UV-C	
<i>Atelopus pictiventris</i> Kattan, 1986	CO	1577 - 2600	bmh-MB	UV-C	Kattan 1986, Lötters 1996; Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Kattan 2005; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010
<i>Atelopus spurrelli</i> Boulenger, 1914	RP	23 - 800	bp-PM(T)	UV-C	Lötters 1996; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Rivera 2005; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010
<i>Incilius coniferus</i> (Cope, 1862)	RP	0 - 800	bmh-T; bp-PM(T)	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Rhaebo andinophrynoides</i> Mueses-Cisneros, 2009	RP	0 - 650	bp-PM(T); bmh-T	UV-C	Mueses-C. 2009
<i>Rhaebo blombergi</i> (Myers and Funkhouser, 1951)	RP	172 - 1115	bp-PM(T); bmh-T	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Vargas-S. y Castro-H. 1999; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Rhaebo haematiticus</i> Cope, 1862	RP	18 - 1000	bp-PM(T); bhm-T	UV-C; ICN	Ruíz-C. et al. 1996; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Mueses-C. 2009; Cortés-G. et al. 2010
<i>Rhaebo hypomelas</i> (Boulenger, 1913)	RP, CO	18 - 1743	bp-PM(T); bhm-T; bhm-PM	UV-C	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Mueses-C. 2009
<i>Rhinella cf. margaritifera</i> (Laurenti, 1768)	RP	4 - 1131	bp-PM(T); bhm-T	UV-C	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999
<i>Rhinella cf. macrorrhina</i> (Trueb, 1971)	CO	1709 - 2213	bhm-MB	UV-C	
<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)	RP, CO,VI, CC	0 - 1900	bh-T; bhm-T; bp-PM(T); bhm-PM; bh-PM; bs-T; bms-T; bs-PM; bp-PM; bhm-MB	UV-C	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Vargas-S. y Castro-H. 1999; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010; Pedroza-B. y Angarita-S. 2011
FAMILIA CENTROLENIDAE					
<i>Centrolene ballux</i> (Duellman y Burrowes, 1989)	CO	1700 - 2000	bhm-PM		Castro-H. et al. 2006

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Centrolene buckleyi</i> (Boulenger, 1882)	CO, CC	2100 - 3450	bmh-MB; bp-M; bp-MB	UV-C; ICN	Acosta-G. 2000; Lynch 2001a; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010
<i>Centrolene geckoideum</i> Jiménez de la Espada, 1872	CO, CC	1900 - 2500	bh-PM; bmh-MB	UV-C	Ruíz-C. y Lynch 1997; Restrepo y Naranjo 1999; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010
<i>Centrolene heloderma</i> (Duellman, 1981)	CO	1800 - 2400	bmh-MB; bp-M	UV-C	Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010
<i>Centrolene peristictum</i> (Lynch y Duellman, 1973)	CO	1780 - 2000	bh-PM; bmh-MB; bp-M		Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010
<i>Centrolene robledo</i> Ruiz-Carranza y Lynch, 1995	CO	1700 - 2000	bh-PM; bmh-MB	UV-C; ICN	
<i>Centrolene savagei</i> (Ruiz-Carranza y Lynch, 1991)	CO	1595 - 2410	bh-PM; bmh-MB	UV-C; ICN	Ruíz-C. y Lynch 1991; Ruíz-C. et al. 1996; Restrepo y Naranjo 1999; Acosta-G. 2000; Castro-H. et al. 2007; Vargas-S. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Cochranella balionota</i> (Duellman, 1981)	RP	400 - 800	bp-PM(T)		Lynch y Suárez-M. 2004

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Cochranella megista</i> (Rivero, 1985)	CO	1700 - 2000	bp-M	ICN	Rada y Guayasamin 2008
<i>Espadarana callistomma</i> (Guayasamin y Trueb, 2007)	RP	20 - 30	bp-PM(T)	UV-C	Ospina-S. et al. 2010.
<i>Espadarana prosoblepon</i> (Boettger, 1892)	RP, CO	100 - 1300	bp-PM(T); bmh-PM	UV-C	Ruíz-C. y Lynch 1995; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
<i>Hyalinobatrachium aureoguttatum</i> (Barrera y Ruiz-Carranza, 1989)	RP, CO	45 - 1500	bp-PM(T); bh-PM; bmh-T	UV-C	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Vargas-S. y Castro-H. 1999; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Valencia-A. et al. 2012
<i>Hyalinobatrachium colymbiphylum</i> (Taylor, 1949)	RP	100 - 350	bp-PM(T)		Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i> (Böttger, 1893)	RP	100 - 350	bp-PM(T)	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Hyalinobatrachium valerioi</i> (Dunn, 1931)	RP	0 - 800	bp-PM(T); bmh-T		Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Nymphargus armatus</i> (Lynch y Ruiz-Carranza, 1996)	CO	2160	bp-M	UV-C	Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010
<i>Nymphargus grandisonae</i> (Cochran y Goin, 1970)	CO	1000 - 2200	bp-M; bh-PM	UV-C	Castro-H. y Vargas-S. 2008; Ospina-S. et al. 2011a
<i>Nymphargus griffithsi</i> (Goin, 1961)	CO	1700 - 2200	bmh-MB; bp-M; bh-PM	UV-C	Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010
<i>Nymphargus ignotus</i> (Lynch, 1990)	CO	1900 - 2300	bmh-MB; bh-PM	UV-C	Restrepo y Naranjo 1999; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010
<i>Nymphargus prasinus</i> (Duellman, 1981)	CO	900 - 1450	bh-T	ICN	Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010
<i>Nymphargus ruizi</i> (Lynch, 1993)	CO, CC	2100 - 2470	bmh-MB; bh-PM	UV-C	Ruiz-C. et al. 1996; Castro-H. y Bolivar-G. 2010
<i>Rulyrana orejuela</i> (Duellman y Burrowes, 1989)	RP	450 - 500	bp-PM(T)	ICN	Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Sachatamia albomaculata</i> (Taylor, 1949)	RP	0 - 500	bp-PM(T)	UV-C	

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Sachatamia ilex</i> (Savage, 1967)	CO, RP	20 - 940	bp-PM(T); bh-T	UV-C	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Vargas-S. y Castro-H. 1999; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Teratohyla pulverata</i> (Peters, 1873)	RP	0 - 300	bp-PM(T)	UV-C	Ruiz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000
<i>Teratohyla spinosa</i> (Taylor, 1949)	RP	0 - 670	bp-PM(T)	UV-C	Ruiz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
FAMILIA CRAUGASTORIDAE					
<i>Craugastor fitzingeri</i> (Schmidt, 1857)	RP	4 - 300	bmh-T; bp-PM(T)	UV-C; ICN	Lynch y Myers 1983; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
<i>Craugastor longirostris</i> (Boulenger, 1898)	RP	0 - 960	bmh-T; bp-PM(T)	UV-C	Lynch y Myers 1983; Ruiz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Craugastor opimus</i> (Savage y Myers, 2002)	RP	30 - 640	bp-PM(T)	AMNH	Savage y Myers 2002; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Craugastor raniformis</i> (Boulenger, 1896)	RP	15 - 900	bmh-T; bp-PM(T)	UV-C; ICN	Lynch y Myers 1983; Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
<i>Hypodactylus babax</i> (Lynch, 1989)	CO	1750 - 2250	bh-PM; bp-M	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Hypodactylus mantipus</i> (Boulenger, 1908)	CO, CC	1500 - 2188	bmh-MB; bh-PM; bhm-PM	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Rincón-F. y Castro-H. 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; García-R. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis acatallelus</i> (Lynch y Ruiz-Carranza, 1983)	CO	1800 - 2200	bmh-MB; bp-M	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Pristimantis achatinus</i> (Boulenger, 1898)	RP, CO	0 - 2000	bmh-T; bmh-MB, bp-M, bp- PM(T)	UV-C	Lynch y Myers 1983; Lynch 1998; Lynch 1999a; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
<i>Pristimantis alalocophus</i> (Roa-Trujillo y Ruiz-Carranza, 1991)	CC	1900 - 3000	bp-M; bp-PM; bh-PM; bmh-MB	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H y Bolivar-G. 2010
<i>Pristimantis albericoi</i> (Lynch y Ruiz-Carranza, 1996)	CO	2000	bmh-MB	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis angustilineatus</i> (Lynch, 1998)	CO	1500 - 2300	bmh-PM; bmh-MB	UV-C	Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H y Bolivar-G. 2010
<i>Pristimantis aurantiguttatus</i> (Ruiz-Carranza, Lynch y Ardila-Robayo, 1997)	CO	1900	bmh-MB		Lynch 1998; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis boulengeri</i> (Lynch, 1981)	CC	1054 - 2800	bp-PM; bmh-MB	UV-C	Lynch 1998; Acosta-G. 2000; Herrera-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Pristimantis brevifrons</i> (Lynch, 1981)	CO	1600 - 2200	bh-PM; bmh-PM; bmh-MB	UV-C; ICN	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Rincón-F. y Castro-H. 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; García-R. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis buckleyi</i> (Boulenger 1882)	CC	1800 - 3519	bp-M	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis calcaratus</i> (Boulenger, 1908)	CO	1595 - 2200	bmh-MB; bh-PM	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Rincón-F. y Castro-H. 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; García-R. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Bolívar-G. et al. 2010; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Pristimantis calcarulatus</i> (Lynch, 1976)	CO	1140 - 3000	bmh-MB	UV-C	

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Pristimantis capitonis</i> (Lynch, 1998)	CO	1900 - 2188	bmh-MB; bh-PM; bhm-PM	UV-C	Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera-M. <i>et al.</i> 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Pristimantis caprifer</i> (Lynch, 1977)	RP	28 - 700	bp- PM(T); bhm-T	UV-C	Lynch y Myers 1983; Ruíz-C. <i>et al.</i> 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis chalceus</i> (Peters, 1873)	RP, CO	0 - 1230	bh-PM; bhm-PM; bp-PM(T)	UV-C, ICN	Ruíz-C. <i>et al.</i> 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis chrysops</i> (Lynch y Ruiz-Carranza, 1996)	CO	900 - 2200	bmh-MB; bh-PM	UV-C	Ruíz-C. <i>et al.</i> 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera-M. <i>et al.</i> 2004; Castro-H. <i>et al.</i> 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Pristimantis deinops</i> (Lynch, 1996)	CO	1595 - 2200	bmh-MB; bh-PM	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Pristimantis diaphonus</i> (Lynch, 1986)	CO	1180 - 1800	bmh-PM	UV-C; ICN	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Pristimantis duende</i> (Lynch, 2001)	CO	2000 - 3600	bp-MB; bmh-PM	UV-C	Lynch 2001a; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis erythropleura</i> (Boulenger, 1896)	CO, CC	1230 - 2200	bmh-MB	UV-C; ICN	Lynch 1992a; Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Rincón-F. y Castro-H. 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; García-R. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis gaiageae</i> (Dunn, 1931)	RP	0 - 500	bp-PM(T); bmh-T	UV-C	Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Pristimantis gracilis</i> (Lynch, 1986)	CO	1750 - 2200	bmh-MB; bh-PM	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Pristimantis hybotragus</i> (Lynch, 1992)	RP	0 - 920	bp-PM(T); bhm-T	UV-C	Lynch 1992b; Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010; Cortés-G. et al. 2010
<i>Pristimantis juanchoi</i> (Lynch, 1996)	CO	1500 - 2000	bmh-MB; bh-PM	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Rincón-F. y Castro-H. 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Pristimantis kelephas</i> (Lynch, 1998)	CO	1900 - 2250	bmh-MB	UV-C; ICN	Lynch 1998; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Pristimantis labiosus</i> (Lynch, Ruiz-Carranza y Ardila-Robayo, 1994)	RP	21 - 670	bp-PM(T)	UV-C	Lynch et al. 1994; Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis latidiscus</i> (Boulenger, 1898)	RP	10 - 950	bp-PM(T); bmh-T	UV-C	Lynch et al. 1994; Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
<i>Pristimantis molybrignus</i> (Lynch, 1986)	CO	1100 - 2000	bh-PM; bmh-PM; bmh-MB	UV-C	Lynch 1986; Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Pristimantis moro</i> (Savage, 1965)	RP	4 - 25	bp-PM(T)	USNM	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Pristimantis myops</i> (Lynch, 1998)	CO	2000 - 2500	bmh-PM; bmh-MB	UV-C	Lynch 1998; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis obmutescens</i> (Lynch, 1980)	CC	2500 - 3000	bp-M; bp-PM; bmh-MB	UV-C	Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis orpacobates</i> (Lynch, Ruiz-Carranza y Ardila-Robayo, 1994)	CO	1230 - 2000	bmh-MB; bh-PM; bmh-PM	UV-C	Lynch et al. 1994; Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Rincón-F. y Castro-H. 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Pristimantis palmeri</i> (Boulenger, 1912)	CO	1500 - 2100	bmh-MB; bh-PM; bmh-PM	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Rincón-F. y Castro-H. 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; García-R. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis peraticus</i> (Lynch, 1980)	CC	2800 - 3519	bh-PM; bp-PM; bp-M	UV-C	Lynch 1980a; Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Pristimantis permixtus</i> (Lynch, Ruiz-Carranza y Ardila-Robayo, 1994)	CO, CC	1800 - 3700	bmh-MB; bp-PM; bp-M	UV-C	Lynch et al. 1994; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Méndez-N. et al. 2010
<i>Pristimantis phalarus</i> (Lynch, 1998)	CO	2010 - 2300	bmh-MB; bp-M	ICN	Lynch 1998; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Pristimantis piceus</i> (Lynch, Ruiz-Carranza y Ardila-Robayo, 1996)	CC	2540 - 3519	bp-PM; bp-M	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis platychilus</i> (Lynch, 1996)	CO	1729 - 2600	bmh-PM; bh-PM	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Pristimantis ptochus</i> (Lynch, 1998)	CO	1900 - 2200	bmh-MB; bp-M	UV-C	Lynch 1998; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis quantus</i> (Lynch, 1998)	CO	1900 - 2255	bmh-MB; bp-M	ICN	Lynch 1998; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Pristimantis quicato</i> Ospina-Sarria, Mendez-Narvaez, Burbano-Yandi y Bolívar-García, 2011	CC	1900 - 2300	bmh-MB	ICN	Ospina-S. et al. 2011b

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Pristimantis racemus</i> (Lynch, 1980)	CC	2045 - 3570	bp-M; bh-PM; bmh-MB	UV-C	Lynch 1980a; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis restrepoi</i> (Lynch, 1996)	CO	1850 - 2255	bmh-MB	UV-C	Ruíz-C. <i>et al.</i> 1996; Lynch 1998; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis ridens</i> (Cope, 1866)	RP	0 - 977	bp- PM(T); bh-T; bmh-T	UV-C	Ruíz-C. <i>et al.</i> 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis roseus</i> (Boulenger, 1918)	RP	0 - 943	bp- PM(T); bh-T; bmh-T	UV-C	Lynch 1980b; Ruíz-C. <i>et al.</i> 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010; Cortés-G. <i>et al.</i> 2010
<i>Pristimantis sanguineus</i> (Lynch, 1998)	RP	50 - 1500	bp-PM(T)		Lynch 1999a; Castro <i>et al.</i> 2004

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Pristimantis silverstonei</i> (Lynch y Ruiz-Carranza, 1996)	CO	1900 - 2255	bmh-PM; bmh-MB; bp-M	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Pristimantis simoteriscus</i> (Lynch, Ruiz-Carranza y Ardila-Robayo 1996)	CC	2529 - 3680	bp-M; bmh-MB	UV-C	Castro-H y Vargas-S 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Pristimantis supernatis</i> (Lynch, 1979)	CC	2045 - 3700	bp-M; bmh-MB; bh-PM; bp-M	UV-C	Lynch 1979a; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Pristimantis taeniatus</i> (Boulenger, 1912)	RP	10 - 100	bp-PM(T)	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis thectopternus</i> (Lynch, 1975)	CO, CC	1440 - 2900	bmh-PM; bh-PM; bmh-MB; bp-PM	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Rincón-F. y Castro-H. 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; García-R. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Pristimantis uranobates</i> (Lynch, 1991)	CC	2500 - 3519	bh-PM; bp-M	UV-C	Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis viridicans</i> (Lynch 1977)	CO	1800 - 2600	bmh-MB	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Pristimantis w-nigrum</i> (Böttger, 1892)	CO, VI, CC	800 - 2100	bmh-PM; bhm-MB; bh-PM	UV-C	Lynch 1979b; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera-M. et al. 2004; Castro-H et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Pristimantis xeniolum</i> (Lynch, 2001)	CO	3300 - 3600	bp-MB	ICN	Lynch 2001a; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pristimantis xylochobates</i> (Lynch y Ruiz-Carranza, 1996)	CO	1900 - 2255	bmh-MB	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Strabomantis anatis</i> (Lynch and Myers, 1983)	RP	200 - 1200	bmh-T	UV-C	Lynch y Myers 1983; Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Strabomantis anomalus</i> (Boulenger, 1898)	RP	0 - 1180	bp-PM(T); bmh-T	UV-C	"Lynch y Myers 1983; Lynch 1990; Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008"
<i>Strabomantis bufoniformis</i> (Boulenger, 1896)	RP	28 - 900	bp-PM(T); bmh-T	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Strabomantis cerastes</i> (Lynch, 1975)	CO	1590 - 2250	bh-PM; bmh-MB; bmh-PM	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1997; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Herrera-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Strabomantis cheiroplethus</i> (Lynch, 1990)	CO	650 - 1900	bp-PM(T); bmh-MB	ICN	Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Strabomantis ruizi</i> (Lynch, 1981)	CO	1098 - 1900	bmh-PM; bh-PM; bmh-MB	UV-C	Lynch 1981; Ruíz-C. <i>et al.</i> 1996; Lynch 1997; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Lynch 2004; Herrera-M. <i>et al.</i> 2004; Castro-H. <i>et al.</i> 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010; Velandia-P. <i>et al.</i> 2011
<i>Strabomantis zygodactylus</i> (Lynch and Myers, 1983)	RP	47 - 1000	bp-PM(T)	UV-C	Lynch y Myers 1983; Lynch 1998; Lynch 1999a; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
FAMILIA DENDROBATIDAE					
<i>Andinobates bombetes</i> (Myers y Daly, 1980)	CO	650 - 2000	bh-PM; bmh-PM; bs-T	UV-C	Ruíz-C. <i>et al.</i> 1996; Acosta-G. 2000; Suárez-M. 2004; Castro-H. <i>et al.</i> 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Andinobates fulguritus</i> (Silverstone, 1975)	RP	20 - 680	bp-PM(T); bmh-T	UV-C	Vargas-S. y Castro-H. 1999; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010
<i>Andinobates minutus</i> (Shreve, 1935)	RP	0 - 1000	bp-PM(T); bmh-T	UV-C	Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Andinobates viridis</i> (Myers y Daly, 1976)	RP, CO	100 - 1200	bp-PM(T)	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Restrepo-T. y Bolivar-G. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010
<i>Colostethus agilis</i> Lynch y Ruiz-Carranza, 1985	CO	2000 - 2600	bmh-MB	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010
<i>Colostethus brachistriatus</i> Rivero y Serna, 1986	CC	2400 - 2963	bp-M; bp-PM; bmh-MB	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Colostethus fraterdanieli</i> Silverstone, 1971	CO, VI, CC	800 - 2000	bh-PM; bs-T; bmh-MB	UV-C; ICN	Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Pedroza-B. y Angarita-S. 2011

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Epipedobates boulengeri</i> (Barbour, 1909)	RP	0 - 250	bp-PM(T)	UV-C	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Vargas-S. y Castro-H. 1999; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Hyloxalus abditaurentius</i> (Silverstone, 1975)	CO, CC	1450 - 2000	bh-PM; bhm-MB; bhm-PM	UV-C	Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Hyloxalus chocoensis</i> (Boulenger, 1912)	RP	100 - 2000	bp-PM(T); bh-T; bh-PM	UV-C; ICN	Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Hyloxalus fascianigrus</i> (Grant y Castro-Herrera, 1998)	CO	1600 - 2800	bhm-MB	UV-C	Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Hyloxalus lehmanni</i> (Silverstone, 1971)	CO	1800 - 2963	bp-M; bhm-MB; bh-PM	UV-C; ICN	Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Oophaga histrionica</i> (Berthold, 1845)	RP	100 - 800	bp-PM(T); bh-T	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010; Cortés-G. et al. 2010

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Oophaga lehmanni</i> (Myers y Daly, 1976)	CO	850 - 1200	bp-PM(T)	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Vargas-S. y Castro-H. 1999; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Amezcuita 2004; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Phyllobates bicolor</i> Duméril y Bibron, 1841	RP, CO	20 - 1900	bp-PM(T); bmh-T; bmh-MB	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Phyllobates cf. aurotaenia</i> (Boulenger, 1913)	RP	20 - 1000	bp-PM(T)	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Phyllobates terribilis</i> Myers, Daly y Malkin, 1978	RP	0 - 200	bmh-T		Marquez et al. 2012
<i>Silverstoneia nubicola</i> (Dunn, 1924)	RP	28 - 650	bp-PM(T)	UV-C; ICN	Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010; Cortés-G. et al. 2010
FAMILIA ELEUTHERODACTYLIDAE					

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Diasporus tinker</i> (Lynch, 2001)	RP	0 - 600	bp-PM(T); bmh- T	UV-C; ICN	Lynch 2001b; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. <i>et al.</i> 2010
<i>Diasporus gularis</i> (Boulenger, 1898)	RP	10 - 800	bp-PM(T); bmh- T	UV-C; ICN	Lynch 1998; Lynch 1999a; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. <i>et al.</i> 2010
<i>Diasporus quidditus</i> (Lynch, 2001)	RP	0 - 100	bp-PM(T)	ICN	Lynch 2001b; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Eleutherodactylus johnstonei</i> Barbour, 1914	VI†	1000	bs-T	UV-C	Káiser <i>et al.</i> 2002; Castro-H. y Vargas-S. 2008
FAMILIA HEMIPHRACTIDAE					
<i>Gastrotheca angustifrons</i> (Boulenger, 1898)	RP	100 - 600	bp-PM(T)	ICN	Acosta-G. 2000
<i>Gastrotheca antomia</i> (Ruiz-Carranza, Ardila-Robayo, Lynch y Restrepo, 1997)	CO	1140 - 2500	bmh-PM; bmh-MB; bh-PM	UV-C; ICN	Ruiz-C. <i>et al.</i> 1997; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolivar-G. 2010
<i>Gastrotheca argenteovirens</i> (Böttger, 1892)	CC	1760 - 3000	bp-M; bmh-MB; bh-PM	UV-C	Ruiz-C. <i>et al.</i> 1996; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Gastrotheca cornuta</i> (Boulenger, 1898)	RP	100 - 500	bp-PM(T); bmh-T	UV-C	Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Gastrotheca dendronastes</i> (Duellman, 1983)	CO	1100 - 2090	bh-T; bh-PM; bmh-MB; bmh-PM	UV-C; ICN	Duellman 1983; Ruíz-C. et al. 1996; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010;
<i>Hemiphractus fasciatus</i> (Peters, 1862)	RP, CO	300 - 1600	bp-PM(T); bh-T; bmh-T; bp-PM	ICN	Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
FAMILIA HYLIDAE					
<i>Agalychnis psilopygion</i> (Cannatella, 1980)	RP	30 - 500	bp-PM(T)	ICN	Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Agalychnis spurrelli</i> (Boulenger, 1913)	RP	100 - 500	bp-PM(T)	UV-C; ICN	Ruíz-C. et al. 1996; Vargas-S. y Castro-H. 1999; Acosta-G. 2000; Vargas-S. et al. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Cruziohyla calcarifer</i> (Boulenger, 1902)	RP	100 - 500	bp-PM(T)	UV-C; ICN	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Dendropsophus columbianus</i> (Böttger, 1892)	CO, VI, CC	930 - 2500	bh-PM; bs-T; bmh-PM; bmh-MB; bms-T; bs-PM	UV-C; ICN	Duellman y Trueb 1983; Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Pedroza-B y Angarita-S. 2011
<i>Dendropsophus ebraccatus</i> (Cope, 1874)	RP	100 - 187	bp-PM(T)		Jungfer et al. 2010
<i>Dendropsophus microcephalus</i> (Boulenger, 1898)	RP	100	bp-PM(T)	UV-C	Bolívar-G. et al. 2009
<i>Hyloscirtus alytolylax</i> (Duellman, 1972)	CO	500 - 2000	bs- T; bmh-MB; bh-PM	UV-C; ICN	Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Hyloscirtus larinopygion</i> (Duellman, 1973)	CO, CC	1550 - 3300	bmh-MB; bh-PM; bp-PM	UV-C; ICN	Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Hyloscirtus palmeri</i> (Boulenger 1908)	RP	20 - 650	bp-PM(T); bmh-T	UV-C; ICN	Ruíz-C. et al. 1996; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Hyloscirtus simmonsii</i> (Duellman, 1989)	CO, CC	1100 - 2000	bh-T	ICN	Ruíz-C. et al. 1996; Duellman 1989; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Hypsiboas boans</i> (Linnaeus, 1758)	RP	0 - 500	bp-PM(T); bmh- T	UV-C; ICN	Ruíz-C. et al. 1996; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Vargas-S. y Castro-H. 1999; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Hypsiboas pellucens</i> (Werner, 1901)	RP	100 - 250	bp-PM(T)	UV-C	Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Hypsiboas picturatus</i> (Boulenger, 1899)	RP	0 - 500	bp-PM(T); bmh-T	UV-C; ICN	Ruíz-C. et al. 1996; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Vargas-S. y Castro-H. 1999; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Hypsiboas pugnax</i> (Schmidt, 1857)	RP, VI	20 - 1200	bp-PM(T); bs-T; bh-PM; bms-T		Kluge 1979; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Pedroza-B. y Angarita-S. 2011

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Hypsiboas rosenbergi</i> (Boulenger, 1898)	RP	0 - 350	bp-PM(T); bmh- T	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Vargas-S. y Castro-H. 1999; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
<i>Hypsiboas rubracylus</i> (Cochran y Goin, 1970)	RP	25 - 250	bp-PM(T); bmh-T	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Scinax elaeochroa</i> (Cope, 1875)	RP	0 - 300	bp-PM(T)	UV-C	Nieto-C. 1999; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Scinax ruber</i> (Laurenti, 1768) (sensu latu)	VI	900 - 1000	bs-T	UV-C	
<i>Scinax sugillatus</i> (Duellman, 1973)	RP	< 350	bp-PM(T)	UV-C	Ruíz-C. et al. 1996; Nieto-C. 1999; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Smilisca phaeota</i> (Cope, 1862)	RP	0 - 500	bp-PM(T); bmh-T	UV-C; ICN	Ruíz-C. et al. 1996; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Vargas-S. y Castro-H. 1999; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
FAMILIA LEPTODACTYLIDAE					
<i>Leptodactylus colombiensis</i> Heyer, 1994	VI	800 - 1200	bs-T; bms-T; bs-PM	UV-C	Heyer 1994; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Pedroza-B. y Angarita-S. 2011
<i>Leptodactylus fragilis</i> (Brocchi, 1877)	VI	900 - 1200	bs-T; bs-PM	UV-C; ICN	Pedroza-B. y Angarita-S. 2011
<i>Leptodactylus melanonotus</i> (Hallowell, 1861)	RP	20 - 250	bp-PM(T); bs-T	UV-C; ICN; USNM	Ruíz-C. et al. 1996; Heyer 1970; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Leptodactylus rhodomerus</i> Heyer, 2005	RP	0 - 1000	bp-PM(T)	UV-C; ICN; USNM	Ruíz-C. et al. 1996; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Vargas-S. y Castro-H. 1999; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Heyer 2005; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Leptodactylus ventrimaculatus</i> Boulenger, 1902	RP	50 - 250	bmh- T; bp-PM(T)	USNM	Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Leptodactylus wagneri</i> (Peters, 1862)	RP	25 - 600	bp-PM(T)	UV-C; USNM	Heyer 1970
FAMILIA MICROHYLIDAE					
<i>Nelsonophryne aterrima</i> (Günther, 1900)	RP	0 - 1600	bp-PM(T)	ICN	Acosta-G. 2000

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
FAMILIA RANIDAE					
<i>Lithobates catesbeiana</i> (Shaw, 1802)	VI†	934 - 1120	bs-T; bs-PM; bms-T	UV-C	Ruíz-C. <i>et al.</i> 1996; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Pedroza-B. y Angarita-S. 2011
<i>Lithobates vaillanti</i> (Brocchi, 1877)	RP	20 - 600	bp-PM(T)	UV-C	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. <i>et al.</i> 2010
ORDEN CAUDATA					
FAMILIA PLETHODONTIDAE					
<i>Bolitoglossa biseriata</i> Tanner, 1962	RP	20 - 450	bp-PM(T); bmh-T	UV-C	Ruíz-C. <i>et al.</i> 1996; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. <i>et al.</i> 2010
<i>Bolitoglossa walkeri</i> Brame y Wake, 1972	CO	1800 - 2500	bmh-PM; bmh-MB; bh-PM	UV-C	Ruíz-C. <i>et al.</i> 1996; Acosta-G. 2000; Castro-H. <i>et al.</i> 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. y Bolívar-G. 2010
<i>Bolitoglossa hiemalis</i> Lynch, 2001	CO	3300 - 3600	bp-MB	ICN	Lynch 2001a; Castro-H. y Bolívar-G. 2010

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Bolitoglossa valleculea</i> Brame y Wake, 1963	CO	1800 - 3100	bmh-MB	UV-C	Acosta 2007
<i>Bolitoglossa silverstonei</i> Brame y Wake, 1972	RP	20 - 650	bp-PM(T)	UV-C	Castro-H. y Bolívar-G. 2004; Cortés-G. et al. 2010
<i>Oedipina parvipes</i> (Peters, 1879)	RP	20 - 500	bp-PM(T)	UV-C	Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
ORDEN GYMNOPIHIONA					
FAMILIA CAECILIIDAE					
<i>Caecilia guntheri</i> Dunn, 1942	CO	1500 - 2010	bp-M	UV-C	Lynch 1999b; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Caecilia leucocephala</i> Taylor, 1968	RP	0 - 300	bp-PM(T); bhm-T	UV-C; ICN	Taylor 1968; Lynch 1999b; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Caecilia nigricans</i> Boulenger, 1902	RP	0 - 250	bp-PM(T)	UV-C	Lynch 1999b; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
<i>Caecilia occidentalis</i> Taylor, 1968	CO, CC	1621 - 2100	bh-PM; bhm-PM	UV-C	Lynch 1999b; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Caecilia orientalis</i> Taylor, 1968	CC	1600 - 2410	bhm-PM		Lynch 1999b; Acosta-G. 2000
<i>Caecilia perdita</i> Taylor, 1968	RP	<300	bp-PM(T)	UV-C; ICN	Taylor 1968; Lynch 1999b; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Caecilia subdermalis</i> Taylor, 1968	CO, VI, CC	900 - 1650	bs-T; bh-PM	UV-C	Lynch 1999b; Acosta-G. 2000; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Caecilia subnigricans</i> Dunn, 1942	CO	1300 - 1800	bh-PM	UV-C; ICN	Lynch 1999b; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Caecilia cf. tentaculata</i> Linnaeus, 1749	RP, CO	21 - 1394	bh-PM; bp-PM(T)	UV-C; ICN	Ruíz-C. et al. 1996; Lynch 1999b; Acosta-G. 2000; Lynch y Suárez-M. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Osaecilia polyzona</i> (Fisher, 1880)	RP	0 - 100	bp-PM(T)	UV-C	
FAMILIA RHINATREMATIDAE					
<i>Epicrionops bicolor</i> Boulenger, 1883	CO	1670 - 1900	bmh-PM; bmh-MB; bh-PM	UV-C	Lynch 1999b; Acosta-G. 2000; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008
FAMILIA TYPHLONECTIDAE					
<i>Typhlonectes natans</i> (Fisher, 1880)	VI	900 - 1200	bs-T; bms-T	UV-C; ICN	Lynch 1999b; Acosta-G. 2000; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Pedroza-B. y Angarita-S. 2011
CLASE REPTILIA					
ORDEN CROCODYLIA					
FAMILIA ALLIGATORIDAE					
<i>Caiman crocodilus</i> (Linnaeus, 1758)	RP, VI†	0 - 1000	bp-PM(T); bs-T	USNM	Castaño-M. et al. 2004; Rueda-A. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
FAMILIA CROCODYLIDAE					
<i>Crocodylus acutus</i> (Cuvier, 1807)	RP	0 - 100	bp-PM(T)		Castaño-M. et al. 2004; Rueda-A. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008
ORDEN SQUAMATA					
SUBORDEN AMPHISBAENIA					
FAMILIA AMPHISBAENIDAE					
<i>Amphisbaena fuliginosa</i> Linnaeus, 1758	RP	0 - 500	bp-PM(T)	USNM	Vanzolini 2002; Cortés-G. et al. 2010
SUBORDEN SAURIA					
INFRAORDEN IGUANIA					
FAMILIA CORYTOPHANIDAE					
<i>Basiliscus basiliscus</i> (Linnaeus, 1768)	RP, VI	0 - 1400	bp-PM(T); bs-T; bmh-MB; bs-PM	UV-C	"Ayala 1986; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008"
<i>Basiliscus galeritus</i> Duméril, 1851	RP, VI	0 - 1200	bp-PM(T); bmh-T	UV-C; ICN; USNM	Ayala 1986; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010; Hernández-C. et al. 2012
FAMILIA DACTYLOIDAE					
<i>Anolis agassizi</i> (Stejneger, 1900)	RP	0 - 50	bp-PM(T)	UV-C	Stejneger 1900; Rand et al. 1975; Stamm y Gorman 1975; Webster 1975; López-V. 2006; López-V. et al. 2011

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Anolis anchicayae</i> (Poe, Velasco, Miyata y Williams, 2009)	RP	25 - 600	bp-PM(T); bmh-T	UV-C	Poe et al. 2009; Cortés-G. et al. 2010
<i>Anolis antonii</i> (Boulenger, 1908)	CO, VI	800 - 2000	bh-PM; bmh-PM; bmh-MB	UV-C; ICN	Ayala 1986; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Anolis auratus</i> (Daudin, 1802)	RP, VI	0 - 1400	bs-T; bs-PM, bp-PM(T); bh-PM	UV-C; ICN; USNM	"Ayala 1986; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Pedroza-B. y Angarita-S. 2011"
<i>Anolis biporcatus</i> (Wiegmann, 1834)	RP	0 - 500	bp-PM(T)	UV-C; USNM	Ayala 1986; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Anolis calimae</i> (Ayala, Harris y Williams, 1983)	CO, CC	1300 - 2000	bh-PM; bmh-PM	UV-C	Ayala et al. 1983; Ayala 1986; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castañeda y de Queiroz, 2011
<i>Anolis chloris</i> (Boulenger, 1898)	RP	0 - 800	bmh-T; bp-PM(T)	UV-C; ICN	Ayala 1986; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Anolis chocorum</i> (Williams y Duellman, 1967)	RP	0 - 650	bp-PM(T)	UV-C; ICN; USNM	Ayala 1986; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Anolis eulaemus</i> (Boulenger, 1908)	CO	1500 - 2000	bh-PM	UV-C	Ayala 1986; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Velasco et al. 2010
<i>Anolis fraseri</i> (Günther, 1859)	CO	1500 - 2038	bh-PM; bhm-PM; bhm-MB	UV-C; ICN	Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castro-H. et al. 2007; Castañeda et al. 2011
<i>Anolis gracilipes</i> (Boulenger, 1898)	RP	0 - 500	bp-PM(T)	UV-C	Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Anolis granuliceps</i> (Boulenger, 1898)	RP	20 - 1052	bmh-T; bp-PM(T); bh-PM	UV-C; ICN; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L.. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
<i>Anolis heterodermus</i> (Duméril, 1851)	CO, CC	1700 - 2200	bh-PM; bhm-MB; bp-M	UV-C	Lazell 1969; Mueses-C. 2006; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Anolis latifrons</i> (Berthold, 1846)	RP	0 - 600	bmh-T; bp-PM(T)	UV-C	Vargas-S. y Bolaños-L.. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Anolis lyra</i> (Poe, Velasco, Miyata y Williams, 2009)	RP	0 - 500	bmh-T; bp-PM(T)	UV-C	Castaño-M. et al. 2004; Poe et al. 2009; Cortés-G. et al. 2010; Harrison y Poe 2012
<i>Anolis macrolepis</i> (Boulenger, 1911)	RP	0 - 640	bp-PM(T)	UV-C	Williams 1984; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Poe et al. 2009; Cortés-G. et al. 2010
<i>Anolis maculiventris</i> (Boulenger, 1898)	RP	0 - 1000	bmh-T; bp-PM(T)	UV-C; ICN	Ayala y Williams 1988; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
<i>Anolis mirus</i> (Williams, 1963)	RP, CO	600 - 1500	bp-PM(T)	UV-C	Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Anolis notopholis</i> (Boulenger, 1896)	RP	0 - 500	bp-PM(T)	UV-C; ICN	Boulenger 1896; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
<i>Anolis propinquus</i> (Williams, 1984)	CO	1500 - 2000	bh-PM; bhm-PM	UV-C	Williams 1984; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Anolis rivalis</i> (Williams, 1984)	RP	200 - 500	bmh-T	UV-C	Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Anolis ventrimaculatus</i> (Boulenger, 1911)	CO	1300 - 2500	bh-PM; bmh-PM; bmh-MB	UV-C	Ayala 1986; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Castañeda y de Queiroz 2011
FAMILIA HOPLOCERCIDAE					
<i>Enyalioides heterolepis</i> (Bocourt, 1874)	RP	0 - 1000	bp-PM(T); bh-PM; bh-T	UV-C; ICN; USNM	Ayala 1986; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010; Torres et al. 2011
<i>Enyalioides oshaughnessyi</i> (Boulenger, 1881)	RP	0 - 500	bmh-T	UV-C	Ayala 1986; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Torres et al. 2011
FAMILIA IGUANIDAE					
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	RP, VI	0 - 1300	bp-PM(T); bh-T; bh-PM; bmh-MB; bs-T; bms-T	UV-C; ICN	Ayala 1986; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Pedroza-B. y Angarita-S. 2011
FAMILIA POLYCHROTIDAE					
<i>Polychrus gutturosus</i> Berthold, 1846	RP	0 - 1300	bmh-T; bp-PM(T)	UV-C; ICN; USNM	Ayala, 1986; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
INFRAORDEN GEKKOTA					

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
FAMILIA GEKKONIDAE					
<i>Hemidactylus brookii</i> Gray, 1845	RP†, VI†	0 - 1200	bs-T; bp-PM(T); bh-T; bh-PM; bs-PM	UV-C; ICN; USNM	"Ayala 1986; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008"
<i>Hemidactylus frenatus</i> Schlegel, 1836	VI†	900 - 1200	bs-T		Angarita-S. 2010; Caicedo-P. y Dulcey-C. 2011
<i>Lepidodactylus lugubris</i> (Duméril y Bibron, 1836)	RP†, VI†	0 - 1000	bp-PM(T); bs-T	UV-C; ICN; USNM	Ayala 1986; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Daza et al. 2012
FAMILIA PHYLLODACTYLIDAE					
<i>Phyllodactylus transversalis</i> Huey, 1935	RP	0 - 50	bp-PM(T)		Huey 1975; López-V. 2006
<i>Thecadactylus rapicauda</i> (Houttuyn, 1782)	RP	50 - 1200	bp-PM(T); bh-T	UV-C; ICN	Ayala 1986; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
FAMILIA SPHAERODACTYLIDAE					
<i>Gonatodes albogularis</i> (Duméril y Bibron, 1836)	RP, CO, VI	0 - 1500	bs-T; bs-PM; bh-PM	UV-C; ICN; USNM	Ayala, 1986; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H y Vargas-S. 2008; Pedroza-B. y Angarita-S. 2011; Peñuela, 2011

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Lepidoblepharis duolepis</i> Ayala y Castro, 1983	CO, CC	1200 - 2000	bh-PM; bmh-PM	UV-C	Ayala y Castro 1983; Ayala, 1986; Castro-H. et al. 2007; Castro-H y Vargas-S. 2008
<i>Lepidoblepharis intermedius</i> Boulenger, 1914	RP	15 - 500	bp-PM(T)	UV-C; ICN; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H y Vargas-S. 2008
<i>Lepidoblepharis microlepis</i> (Noble, 1923)	RP	0 - 200	bp-PM(T)	UV-C	Castaño-M. et al. 2004; Castro-H y Vargas-S. 2008
<i>Lepidoblepharis peraccae</i> Boulenger, 1908	RP	0 - 640	bp-PM(T)	UV-C; ICN	Ayala, 1986; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
INFRAORDEN SCINCOMORPHA					
FAMILIA GYMNOPHTHALMIDAE					
<i>Alopoglossus festae</i> Peracca, 1904	RP	75 - 500	bp-PM(T)	UV-C	Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Alopoglossus lehmanni</i> Ayala y Harris, 1984	RP	0 - 230	bp-PM(T); bmh- T		Ayala y Harris 1984; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Anadia vittata</i> Boulenger, 1913	RP	20 - 800	bp-PM(T); bmh-T	UV-C	Oftedal 1974; Ayala 1986; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Cercosaura argulus</i> Peters, 1863	CO, CC	600 - 2000	bmh-MB; bh-PM; bmh-PM	UV-C	Ayala 1986; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Cercosaura vertebralis</i> O'Shaughnessy, 1879	CO	1500 - 3000	bh-PM; bmh-PM; bmh-MB;	UV-C; ICN; USNM	Ayala 1986; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Echinosaura horrida</i> Boulenger, 1890	RP	0 - 1500	bp-PM(T)	UV-C; ICN; USNM	Boulenger 1911; Fritts et al. 2002; Cortés-G. et al. 2010
<i>Echinosaura orcesi</i> Fritts, Almendáriz y Samec, 2002	RP	0 - 500	bp-PM(T); bmh-T	UV-C	Fritts et al. 2002; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Gymnophthalmus speciosus</i> (Hallowell, 1861)	VI	1000	bs-T; bms-T	UV-C	Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Leposoma southi</i> Ruthven y Gage, 1924	RP	0 - 600	bp-PM(T); bmh-T	UV-C; ICN	Uzzell y Barry 1971; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G et al. 2010
<i>Ptychoglossus stenolepis</i> (Boulenger, 1908)	CO, CC	1000 - 2200	bh-PM; bmh-PM; bnh-MB	UV-C	Ayala 1986; Harris 1994; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Ptychoglossus vallensis</i> Harris, 1994	CO	1000 - 1700	bh-PM	ICN	Ayala 1986; Harris 1994; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Peloso y Avila-P. 2010
<i>Riama columbiana</i> (Andersson, 1914)	CO, CC	1500 - 2963	bmh-MB; bp-M	UV-C; ICN	Doan y Castoe 2005; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Riama laevis</i> (Boulenger, 1908)	CO, CC	1900 - 2500	bmh-MB; bp-M	UV-C	Castro-H. y Vargas-S. 2008; Sanchez-P. 2010
<i>Riama striata</i> (Peters, 1863)	CO, CC	1800 - 2500	bmh-MB	UV-C; ICN	Ayala 1986; Castro-H. y Vargas-S. 2008
FAMILIA TEIIDAE					

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	VI	1000	bs-T; bs-PM	UV-C; ICN; USNM	Ayala, 1986; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)	VI	900 - 1200	bh-PM; bs-T; bs-PM	UV-C	Castro-H. y Vargas-S. 2008; Pedroza-B. y Angarita-S. 2011
<i>Holcosus anomalus</i> (Echternacht, 1977)	RP	0 - 500	bh-T; bp-PM(T); bh-PM	UV-C; ICN; USNM	Echternacht 1977; Ayala, 1986; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
FAMILIA SCINCIDAE					
<i>Mabuya sp.</i> (sensu latu)	RP, CO, VI	21 - 1600	bp-PM(T); bh-PM	UV-C; USNM	Ayala, 1986; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Pedroza-B. y Angarita-S. 2011
INFRAORDEN DIPLOGLOSSA					
FAMILIA ANGUIDAE					
<i>Diploglossus millepunctatus</i> O'Shaughnessy, 1874	RP	0-50	bp-PM(T)	UV-C	Slevin 1928; Kiester 1975; Stamm y Gorman 1975; López-V. 2006; López-V. et al. 2011
<i>Diploglossus monotropis</i> (Kuhl, 1820)	RP	0-193	bp-PM(T), bmh-T	UV-C	Ayala 1986; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
SUBORDEN SERPENTES					
FAMILIA BOIDAE					
<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	RP, CO†, VI†	0 - 1000	bp-PM(T); bmh-T	UV-C; USNM	Pérez-Santos y Moreno 1988; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
<i>Corallus annulatus</i> (Cope, 1876)	RP	0 - 250	bp-PM(T)	UV-C	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
FAMILIA COLUBRIDAE					
<i>Chironius carinatus</i> (Linnaeus, 1758)	RP, CO, VI	0 - 2400	bp-PM(T); bh-PM	UV-C; ICN; USNM	Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Chironius grandisquamis</i> (Peters, 1868)	RP	0 - 800	bp-PM(T)	UV-C	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
<i>Chironius monticola</i> Roze, 1952	CO	1300 - 2600	bh-PM; bmh-PM; bmh-MB	UV-C	Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Dendrophidion bivittatus</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)	RP, CO, VI	0 - 1650	bp-PM(T); bs-T; bh-PM; bp-PM	UV-C; ICN	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Pedroza-B. y Angarita-S. 2011
<i>Dendrophidion clarkii</i> Dunn, 1933	RP	<800	bp-PM(T)		Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010; Cadle y Savage 2012
<i>Dendrophidion percarinatus</i> (Cope, 1893)	RP, CO	<2400	bp-PM(T)	ICN; USNM	Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cadle 2012
<i>Dendrophidion prolixum</i> Cadle, 2012	RP	<800	bp-PM(T)	USNM	Cadle 2012
<i>Drymarchon melanurus</i> (Bibron y Duméril 1854)	RP, CO, VI	0 - 1600	bp-PM(T); bh-PM; bs-T; bs-PM	UV-C; USNM	Smith 1941; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Pedroza-B. y Angarita-S. 2011
<i>Drymobius rhombifer</i> (Günther, 1860)	RP, CO, VI	<840	bp-PM(T)	USNM	Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Lampropeltis triangulum</i> (Lacépede, 1789)	RP, CO, VI, CC	0 - 2200	bp-PM(T); bh-PM; bmh-PM; bmh-MB; bs-T; bs-PM	UV-C; ICN; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Vargas et al. 2011
<i>Leptophis ahaetulla</i> (Linneaus, 1758)	RP, CO, VI	0 - 2750	bp-PM(T); bh-PM; bs-PM; bs-T	UV-C; ICN; USNM	Oliver 1948; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Vargas et al. 2011
<i>Leptophis depressirostris</i> (Cope, 1861)	RP	80 - 600	bp-PM(T)	UV-C; ICN	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Mastigodryas boddaerti</i> (Sentzen, 1796)	RP, VI	0 - 1300	bmh-T; bp-PM(T); bh-PM	UV-C; ICN; USNM	Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Mastigodryas danieli</i> Amaral, 1935	CO, VI, CC	900 - 2200	bh-PM; bmh-PM; bmh-MB	UV-C	Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Mastigodryas pleei</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)	RP, CO, VI	100 - 1600	bp-PM(T); bh-PM; bmh-PM; bs-T; bms-T; bs-PM	UV-C; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Mastigodryas pulchriceps</i> (Cope, 1868)	RP, CO	<1500	bp-PM(T); bh-PM	UV-C	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824)	RP, CO, VI, CC	0 - 2750	bh-T; bmh-T; bp-PM(T); bh-PM; bmh-PM; bp-PM; bmh-MB; bh-M; bp-M; bs-T; bms-T; bs-PM	UV-C; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
<i>Oxybelis brevirostris</i> (Cope, 1861)	RP, CO	<2500	bp-PM(T); bh-PM; bs-T	UV-C; ICN; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
<i>Pliocercus euryzonus</i> Cope, 1862	RP	30 - 1700	bh-T; bmh-T; bp-PM(T); bh-PM	UV-C; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Pseustes poecilonotus</i> (Günther, 1858)	RP, CO	0 - 1800	bp-PM(T)	UV-C	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Pseustes shropshirei</i> (Barbour y Amaral, 1924)	RP	<1000	bp-PM(T)	UV-C; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Rhinobothryum bovallii</i> (Anderson, 1916)	RP	<1000	bp-PM(T)	UV-C	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	RP, CO, VI, CC	0 - 2600	bh-T; bmh-T; bp-PM(T); bh-PM; bmh-PM; bp-PM; bmh-MB; bh-M; bp-M; bs-T; bms-T; bs-PM	UV-C; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Pedroza-B. y Angarita-S. 2011
<i>Stenorrina degenhardtii</i> (Berthold, 1845)	RP	20 - 500	bmh-T; bp-PM(T)	UV-C; ICN; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758) (sensu latu)	RP, CO, VI, CC	15 - 2000	bh-T; bmh-T; bp-PM(T); bh-PM; bmh-PM; bp-PM; bmh-MB; bs-T; bms-T; bs-PM	UV-C; USNM	Wilson y Mena 1980; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Wilson 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
FAMILIA DIPSADIDAE					

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Atractus boulengerii</i> Peracca, 1896	RP	100 - 300	bp-PM(T)	UV-C	Passos et al. 2009a; Passos et al. 2009b
<i>Atractus clarki</i> Dunn y Bailey, 1939	RP, CO	100 - 1500	bh-PM	ICN	Passos et al. 2009a; Passos et al. 2009b
<i>Atractus lehmanni</i> Boettger, 1898	CO, CC	1500-2000	bh-PM, bmh-PM	UV-C	Passos et al. 2009a
<i>Atractus melas</i> Boulenger, 1908	RP, CO	300 - 2600	bp-PM(T); bh-PM; bmh-PM; bs-PM	UV-C	Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Passos et al. 2009a; Passos et al. 2009b
<i>Atractus multicinctus</i> (Jan, 1865)	RP, CO, VI	20 - 2000	bp-PM(T); bh-PM; bmh-PM; bs-T	UV-C; USNM	Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Passos et al. 2009a; Passos et al. 2009b
<i>Atractus obesus</i> Marx, 1960	CO, CC	1300 - 2800	bp-PM; bmh-MB; bp-M	UV-C; ICN	Castro-H. y Vargas-S. 2008; Passos et al. 2009a
<i>Clelia clelia</i> (Daudin, 1803)	RP, CO, VI, CC	0 - 2500	bp-PM(T); bh-PM; bs-PM; bmh-MB; bp-M	UV-C; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Bolívar-G. et al. 2010; Cortés-G. et al. 2010; Vargas et al. 2011
<i>Clelia equatoriana</i> (Amaral, 1924)	CO, CC	800 - 2300	bs-T; bms-T; bh-PM; bmh-PM; bmh-MB	UV-C	Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Diaphorolepis wagneri</i> Jan, 1863	RP, CO	300 - 2100	bp-PM(T); bh-PM; bmh-MB; bh-M	UV-C; ICN	Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Dipsas sanctijoannis</i> (Boulenger, 1911)	RP, CO, VI	100 - 2000	bp-PM(T); bh-PM; bmh-PM; bmh-MB	UV-C	Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Dipsas temporalis</i> (Werner, 1909)	RP	<1000	bp-PM(T)	UV-C	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Erythrolamprus bizonus</i> Jan, 1863	RP, CO, VI	0 - 2000	bp-PM(T); bh-PM; bmh-PM; bp-PM; bmh-MB; bs-T; bms-T; bs-PM	UV-C; ICN; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010; Vargas et al. 2011
<i>Erythrolamprus epinephelus</i> (Cope, 1862)	RP, CO, VI, CC	50 - 2000	bp-PM(T); bh-PM; bmh-PM; bp-PM; bp-M; bs-T	UV-C; ICN; USNM	Dixon 1989; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Erythrolamprus mimus</i> (Cope, 1868)	RP, CO	0 - 1700	bmh-T; bp-PM(T); bh-PM	UV-C; ICN; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Geophis betaniensis</i> Restrepo y Wright, 1987	CO	1000 - 2100	bh-PM; bmh-PM	UV-C	Restrepo y Wright 1987; Wilson y Townsend 2007; Savage y Watling 2008; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Geophis nigroalbus</i> Boulenger, 1908	CO	900 - 1700	bh-PM; bmh-PM		Boulenger 1908; Restrepo y Wright 1987; Wilson y Townsend 2007; Savage y Watling 2008
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)	RP, CO, VI, CC	0 - 2200	bh-T; bmh-T; bp-PM(T); bh-PM; bmh-PM; bp-PM; bmh-MB; bs-T; bms-T; bs-PM	UV-C; ICN; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010; Vargas et al. 2011
<i>Imantodes inornatus</i> (Boulenger, 1896)	RP	0 - 200	bp-PM(T)	UV-C; ICN	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Imantodes chocoensis</i> Torres-Carvajal, Yáñez-Muñoz, Quirola, Smith y Almendáriz, 2012	RP	0 - 100	bp-PM(T)	UV-C	Jaramillo-M. et al. 2013
<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)	RP, CO, VI, CC	0 - 1900	bh-T; bmh-T; bp-PM(T); bh-PM; bmh-PM; bp-PM; bmh-MB; bs-T; bms-T; bs-PM	UV-C; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Vargas et al. 2011

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Leptodeira septentrionalis</i> Kennicott, 1859	RP, CO, VI, CC	0 - 1900	bp-PM(T)	ICN; USNM	Duellman 1958; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004
<i>Ninia atrata</i> (Hallowell, 1845)	RP, CO	0 - 1700	bp-PM(T)	UV-C; USNM	McCranie y Wilson 1995; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Angarita-S. 2009
<i>Nothopsis rugosus</i> Cope, 1871	RP	0 - 500	bp-PM(T)	UV-C	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Oxyrhopus petolarius</i> (Linnaeus, 1758)	RP, CO, VI, CC	0 - 1900	bh-T; bmh-T; bp-PM(T); bh-PM; bmh-PM; bp-PM; bmh-MB; bs-T; bms-T; bs-PM	UV-C; ICN; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Lynch 2009; Cortés-G. et al. 2010
<i>Saphenophis boursieri</i> (Jan, 1867)	CO	2200	bmh-MB	UV-C	
<i>Saphenophis sneiderni</i> Myers, 1973	CO	2000 - 2200	bmh-MB; bh-M	UV-C	
<i>Saphenophis tristiatus</i> (Rendahl y Vestergren, 1941)	CO, CC	1800 - 2500	bmh-MB	UV-C; ICN	

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Sibon nebulata</i> (Linnaeus, 1758)	RP, CO, VI, CC	0 - 2000	bh-T; bhm-T; bp-PM(T); bh-PM; bhm-PM; bp-PM; bhm-MB; bs-T; bms-T; bs-PM	UV-C; ICN; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010; Pedroza-B. y Angarita-S. 2011; Vargas et al. 2011
<i>Siphlophis compressus</i> (Daudin, 1803)	RP	0 - 1500	bh-T; bp-PM(T)	UV-C; ICN	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Barrio-A. 2010; Cortés-G. et al. 2010
<i>Synophis plectovertebralis</i> Sheil y Grant, 2001	CO	1500 - 2000	bh-PM; bhm-MB		Sheil y Grant 2001; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Tretanorhinus taeniatus</i> Boulenger, 1903	RP, VI	0 - 1000	bp-PM(T)		Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Urotheca decipiens</i> (Gunter 1893)	CO	1500 - 2000	bh-PM; bhm-MB	UV-C	Castro-H. y Vargas-S. 2007; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Urotheca fulviceps</i> (Cope, 1886)	RP, CO	<2000	bh-PM; bs-T		Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Urotheca lateristriga</i> (Berthold, 1859)	RP, CO	<2000	bp-PM(T); bh-PM; bmh-PM; bmh-MB; bs-T	UV-C; ICN	Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Xenodon rabdocephalus</i> (Wied, 1824)	RP	0 - 500	bp-PM(T)	UV-C; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
FAMILIA ELAPIDAE					
<i>Micrurus ancoralis</i> Jan, 1872	RP	0 - 600	bp-PM(T)	UV-C; ICN; USNM	Campbell y Lamar 1989; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Campbell y Lamar 2004; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Micrurus clarki</i> Schmidt, 1936	RP	<700	bmh-T	UV-C	Campbell y Lamar 1989; Campbell y Lamar 2004; Castro-H y Vargas-S. 2008
<i>Micrurus dumerilii</i> Jan, 1858	RP, CO	0 - 1600	bp-PM(T); bmh-PM	UV-C; USNM	Campbell y Lamar 1989; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Campbell y Lamar 2004; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Micrurus mipartitus</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)	RP, CO, VI	0 - 2750	bp-PM(T); bh-PM; bmh-PM; bmh-MB; bs-T; bs-PM	UV-C; ICN; USNM	Schmidt 1955; Campbell y Lamar 1989; Ayerbe et al. 1990; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Campbell y Lamar 2004; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Micrurus multifasciatus</i> (Jan, 1858)	RP, CO	50 - 1800	bh-T; bp-PM(T); bmh-PM		Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Micrurus multiscutatus</i> Rendahl y Vestergren, 1940	RP	50 - 1100	bh-T; bp-PM(T)	UV-C	Campbell y Lamar 2004; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
FAMILIA LEPTOTYPHLOPIDAE					
<i>Trilepida joshuai</i> (Dunn, 1944)	CO, CC	500 - 2000	bh-PM; bmh-PM; bmh-MB; bp-M	UV-C	Castro-H. y Vargas-S. 2008; Pinto et al. 2010; Rojas-M. y Gonzalez-D. 2011; Pinto y Fernandes 2012
<i>Trilepida macrolepis</i> (Peters, 1857)	CO, VI	500 - 2000	bh-PM; bmh-PM	UV-C; USNM	Pinto et al. 2010; Pinto y Fernandes 2012
FAMILIA TROPIDOPHIIDAE					
<i>Trachyboa boulengeri</i> Peracca, 1910	RP	0 - 600	bp-PM(T)	UV-C; ICN	Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008
FAMILIA VIPERIDAE					

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Bothriechis schlegelii</i> (Berthold, 1846)	RP, CO, VI, CC	0 - 2650	bh-PM; bmh-MB; bmh-PM; bp-PM; bp-PM(T); bs-PM; bs-T	UV-C; ICN; USNM	Campbell y Lamar 1989; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Campbell y Lamar 2004; Castro <i>et al.</i> 2005; Castro-H. <i>et al.</i> 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Bothrocophias myersi</i> Gutberlet y Campbell, 2001	RP	15- 1100	bh-T; bmh-T; bp-PM(T)	UV-C; ICN; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Gutberlet y Campbell 2001; Campbell y Lamar 2004; Castaño-M. <i>et al.</i> 2004; Castro <i>et al.</i> 2005; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Bothrops asper</i> (Garman, 1884)	RP, CO, VI, CC	0 - 1600	bh-T; bh-PM; bmh-PM; bmh-T; bp-PM(T); bms-T; bs-PM ; bs-T	UV-C; ICN; USNM	Campbell y Lamar 1989; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Campbell y Lamar 2004; Castaño-M. <i>et al.</i> 2004; Castro-H. <i>et al.</i> 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. <i>et al.</i> 2010; Folleco-F. 2010; Vargas <i>et al.</i> 2011
<i>Bothrops punctatus</i> (García, 1896)	RP	0 - 1100	bp-PM(T)	UV-C; USNM	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Campbell y Lamar 2004; Castaño-M. <i>et al.</i> 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. <i>et al.</i> 2010

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (RP), Cordillera Occidental (CO), Valle Interandino (VI) y Cordillera Central (CC). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
<i>Bothrops rhombeatus</i> (Garcia, 1896)	CO, CC	> 1000	bh-PM; bs-PM		Folleco-F. 2010
<i>Lachesis acrochorda</i> (Garcia 1896)	RP	0 - 600	bp-PM(T)	UV-C; ICN; USNM	Campbell y Lamar 2004; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
<i>Porthidium nasutum</i> (Bocourt, 1868)	RP	0 - 500	bp-PM(T)	UV-C; ICN; USNM	Campbell y Lamar 1989; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Campbell y Lamar 2004; Castaño-M. et al. 2004; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Cortés-G. et al. 2010
ORDEN TESTUDINATA					
SUBORDEN CRYPTODIRA					
FAMILIA CHELYDRIDAE					
<i>Chelydra acutirostris</i> Peters, 1862	RP, VI	100 - 1200	bs-PM; bp-PM(T); bs-T		Medem 1977; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castaño-M. et al. 2004; Rueda-A. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Pedroza-B. y Angarita-S. 2011
FAMILIA EMYDIDAE					
<i>Trachemys scripta</i> (Thunberg in Schoepff, 1792)	VI†	-1000	bs-T		Rueda-A. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008

Cont... **Anexo 1.** Listado taxonómico. Anfibios y reptiles del departamento del Valle del Cauca (Colombia). Actualización taxonómica de las especies reportadas con base a los museos (UV-C, ICN y USNM) y referencias bibliográficas que soportan la presencia de las mismas en este área. La distribución en las áreas naturales fue establecida con base a Rangel (2004); estas son: Región Pacífico (**RP**), Cordillera Occidental (**CO**), Valle Interandino (**VI**) y Cordillera Central (**CC**). Se señala (†) en el área natural cuando una especie ha sido introducida en un área específica. Las zonas de vida fueron clasificadas según el sistema de Holdridge (1976), proporcionado por el mapa del IGAC (1977).

Taxón	Área natural	Altura m s.n.m.	Zonas de vida	Fuente de registro	Referencia bibliográfica
FAMILIA GEOEMYDIDAE					
<i>Rhinoclemmys annulata</i> (Gray, 1860)	RP	0 - 200	bp-PM(T); bmh-T		Ernest y Barbour 1989; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Rueda-A. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Rhinoclemmys melanosterna</i> (Gray, 1861)	RP	0 - 200	bp-PM(T)	USNM	Ernest y Barbour 1989; Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Rueda-A. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Rhinoclemmys nasuta</i> (Boulenger, 1902)	RP	0 - 100	bp-PM(T)	USNM	Castaño-M. et al. 2004; Rueda-A. et al. 2007; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Perez y Alegria 2009; Carr et al. 2010; Giraldo et al. 2012
FAMILIA KINOSTERNIDAE					
<i>Cryptochelys dumni</i> (Schmidt, 1947)	RP	0 - 50	bp-PM(T)		Ernest y Barbour 1989; Castro-H. y Vargas-S. 2008
<i>Cryptochelys leucostomum</i> Duméril, Bibron y Duméril, 1851	RP, VI†	0 - 1100	bp-PM(T); bs-T	ICN	Vargas-S. y Bolaños-L. 1999; Castro-H. y Vargas-S. 2008; Pedroza-B. y Angarita-S. 2011

Considerando que recientemente se han resuelto muchos problemas taxonómicos, se proporciona aquellas especies o grupos de especies categoría taxonomica *Sensu latu* o *cf.* entendiendo que éstos podrían eventualmente cambiar y arrojar nueva información para el departamento. La nomenclatura usada para esta tabla esta ceñida a los cambios que se han aceptado hasta el momento tanto en la base de datos de Frost et al. 2013 y de la base de datos de Peters, Reptilia of the world 2013

Grupo Laboratorio de Herpetología, Departamento de Biología, Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia

Victoria Eugenia Cardona-Botero
victoriaecardonab@gmail.com.

Ronald Andrés Viáfara-Vega
ronaldv2507@hotmail.com.

Alejandro Valencia-Zuleta
alejandrovalencia_08@hotmail.com

Andrea Echeverry-Bocanegra
ahome6677@hotmail.com

Oscar Darío Hernández-Córdoba
oscar.hernandes@correounivalle.edu.co

Andrés Felipe Jaramillo-Martinez
pipejaramillo01@gmail.com

Reynel Galvis-Cruz
rgalvis@gmail.com

Jaime Andrés Gutiérrez-Zúñiga
jaguzu@hotmail.com

Fernando Castro-Herrera
fernando.castro@correounivalle.edu.co

Diversidad de la herpetofauna en el Valle del Cauca (Colombia): un enfoque basado en la distribución por ecorregiones, altura y zonas de vida.

Recibido: 8 de marzo de 2013
Aprobado: 20 de diciembre de 2013

Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia

Sergio Chaparro-Herrera, María Ángela Echeverry-Galvis, Sergio Córdoba-Córdoba y Adriana Sua-Becerra

Resumen

Evaluar las especies endémicas y casi-endémicas de un país es una herramienta importante y complementaria para identificar y determinar prioridades de conservación y responsabilidades de un país. Se re-evalúa el listado de avifauna endémica y casi-endémica de Colombia de Stiles (1998). Se presenta el listado actualizado a partir de revisión de literatura, observaciones de campo y área de distribución. De las 1639 especies residentes, 79 se categorizaron como endémicas, 193 como casi-endémicas incluyendo cinco especies para las islas, 19 especies como de interés con casi 50% de su distribución en Colombia y 16 en una nueva categoría de información insuficiente para evaluar su estatus. La mayor cantidad de especies se encuentra en alturas medias en las cordilleras (800-2400 m s.n.m.), con mayor número para la Sierra Nevada de Santa Marta, el andén Pacífico y la cordillera Oriental. Las casi-endémicas están compartidas principalmente con Ecuador y Panamá en el lado Pacífico. Finalmente hay que confirmar la distribución de muchas especies con registros recientes y estudiar las dinámicas poblacionales, biología y ciclos de vida. Es necesario contrastar lo encontrado aquí con las especies en alguna categoría de amenaza para continuar evaluando las acciones de conservación necesarias y la responsabilidad biológica que tiene el país.

Palabras clave. Avifauna. Endémica. Casi-endémica. Distribución geográfica. Listado. Colombia.

Abstract

The continuous assessment of endemic and near-endemic species is an important and complementary tool to identify and determines conservation priorities and responsibilities for a country. We reappraised the Colombian endemic and near-endemic bird list by Stiles (1998). The new lists, was based on an extensive literature survey, field observations and ornithological records for the country. Of the 1639 resident species, 79 were classified as endemics, 193 as near-endemics, including five species restricted to islands, 19 species classified as of interest since they have nearly 50% of their geographical distribution in Colombia, while 16 species are data deficient to determine their status. Highest concentrations of species are found at medium elevations in mountains (800-2400 m.a.s.l.), with the Sierra Nevada de Santa Marta, Pacific geographic region and Eastern Cordillera having the highest proportion of species. Of the near-endemics, most of them are shared with Ecuador and Panama at the Pacific side. Recent distributional information is needed for several species, as well as studies on natural history, population dynamics and life history traits. It is necessary to contrast our findings with the new threatened species list underway, to further complement extinction risks, assess conservation action plans, and the biological responsibilities we have in Colombia.

Key words. Birds. Checklist. Colombia. Endemic. Geographical distribution. Near-endemic.

Introducción

Mitigar la pérdida de la biodiversidad requiere más que información sobre las especies que se desean conservar. Aspectos como el lugar donde se encuentran, el estado de sus poblaciones a lo largo del tiempo y los responsables de las acciones pertinentes para su conservación son muy relevantes (Brooks *et al.* 2006). Las listas rojas o libros rojos (p.e. IUCN www.iucnredlist.org, Renjifo *et al.* 2002, 2013 *en prensa*) son una herramienta muy importante que contribuye a fijar prioridades de conservación. Aún así, muchas especies no son incluidas en estas listas debido a los criterios de evaluación y priorización que han sido utilizados, así como a la escala de evaluación, sea local, regional o global (Gardenfors 2001, Schmeller *et al.* 2008). Sin embargo, especies que se restringen a un solo país o que primordialmente se encuentran en un solo país, sirven como herramienta complementaria para identificar y determinar prioridades de conservación y señalar e identificar responsabilidades (Brooks *et al.* 2006, Schmeller *et al.* 2008).

El concepto de endemismo ha sido definido utilizando diferentes criterios y desde varias perspectivas (Terborgh y Winter 1983, Anderson 1994, Young *et al.* 2002, Vilenkin *et al.* 2009). Las dos definiciones más comúnmente utilizadas invocan área de distribución total y límites políticos. La primera define una especie como endémica si su área de distribución es pequeña (inferior a 50.000 km²) (Stattersfield *et al.* 1998); mientras que la segunda se define basado en si la distribución geográfica de la especie se encuentra restringida a los límites políticos de un país o nación (Peterson y Watson 1998, Stiles 1998, Young 2007). Estos dos criterios pueden ser útiles para definir prioridades, sin embargo, ambas definiciones traen ventajas y desventajas. Por un lado, asignar especies a un país permite realizar seguimientos concretos, definir responsabilidades estatales y mantener una cuidadosa observación sobre la situación de las mismas. No obstante, es necesario aceptar que la distribución de las especies no se rige por términos políticos y que en ocasiones los hábitats donde desarrollan su ciclo de vida pueden ser compartidos entre varios países, haciendo confuso establecer con certeza la responsabilidad de su conservación

(Anderson 1994, Peterson y Watson 1998, Schmeller *et al.* 2008). Por lo cual la definición en términos políticos facilita la asignación de especies a otras categorías relacionadas, como casi-endémica, la cual corresponde a aquellas especies que no se restringen solo a un país. Sin embargo, la definición de límites o proporciones de área que deben ser compartidas entre países y que identifican a una especie como casi-endémica, es aún un parámetro subjetivo y arbitrario. Dicho término no ha sido ampliamente utilizado, aunque ha sido empleado en plantas y animales con diversos criterios al igual que el término de endémico (p. e. Major 1998, Fritsch *et al.* 2004, Thomas *et al.* 2004, Tropical Biology Association 2007, Burgess *et al.* 2012). La definición comúnmente utilizada en aves, sigue la propuesta por Stiles (1998), en donde una especie es considerada como casi-endémica cuando presenta la mitad o más de su distribución en un país, con extensiones menores hacia uno o más países vecinos.

Por lo anterior, tanto las categorías de especies endémicas como casi-endémicas, pueden ayudar a un país o países a identificar responsabilidades a la hora de definir adecuadamente prioridades de conservación y realizar planes y acciones de manejo para la conservación de estas especies y sus hábitats.

Para Colombia el último listado publicado de las especies endémicas y casi-endémicas fue elaborado por F. G. Stiles en 1998. Este trabajo se ha convertido en material de referencia para la mayoría de estudios ornitológicos, debido a que permite la catalogación de las especies en determinadas áreas a diferentes grupos de interés apoyando y justificando la consolidación de áreas protegidas para las especies (p. e. Renjifo *et al.* 2000, Renjifo *et al.* 2002, Devenish *et al.* 2009).

Como lo mencionaba Stiles (1998), este listado es dinámico y cambiante por aspectos inherentes de la biología de las especies y al conocimiento que se tiene de ellas. Desde 1998 se han generado diferentes contribuciones al conocimiento de la distribución de las especies en el país (p.e. Stiles *et al.* 1999, Salaman *et al.* 2002, Cuervo *et al.* 2003, Córdoba-Córdoba y Echeverry-Galvis 2006a, Freeman *et al.* 2012), se han delimitado nuevas entidades taxonómicas por

medio de técnicas genéticas, morfológicas, vocales y comportamentales entre otras, y se han descrito especies nuevas (p. e. Robbins y Stiles 1999, Salaman *et al.* 2003, Cuervo *et al.* 2005, Carantón-Ayala y Certuche-Cubillos 2010, Lara *et al.* 2012), mientras que se continúa con la evaluación de complejos de especies que ha resultado en la propuesta de nuevos organismos y re-arreglo de las clasificaciones a nivel de especie (p.e. Mann *et al.* 2006, Dacosta y Klicka 2008, Cadena y Cuervo 2010, Krabbe y Cadena 2010). Esto ocasiona que el listado de especies endémicas y casi-endémicas inevitablemente se modifique y sea necesario su revisión y actualización de manera periódica. Por otro lado, gracias al esfuerzo de la comunidad de ornitólogos y aficionados a la observación de aves en nuestro país, miembros de la Red Nacional de Observadores de Aves (RNOA-Colombia), es posible consolidar herramientas de información que contribuyen en la divulgación a la ciudadanía e instancias gubernamentales sobre muchas especies a nivel nacional, regional y local (p.e. Naranjo *et al.* 2012).

La actualización de este listado permite incorporar la nueva información taxonómica y consecuentemente los datos de distribución para de esta manera actualizar la responsabilidad biológica que tiene el país frente a la conservación de las especies. A su vez incorporamos dos categorías, la primera para especie que tiene entre el 40-49% de su área de distribución en Colombia, denominada Especie de Interés para Colombia (EI), con la cual se busca resaltar la alta proporción de la distribución de la especie en el país y la responsabilidad de su conservación y la segunda categoría, denominada Especie con Información Insuficiente (II), para especies cuya distribución en Colombia es poco conocida o incluso para especies que tienen rangos de distribución restringida.

El objetivo de este trabajo es proporcionar un listado actualizado de las especies endémicas y casi-endémicas de aves de Colombia analizando la información publicada hasta diciembre de 2012 producto de la recopilación y aportes por parte de la comunidad ornitológica de Colombia.

Material y métodos

Se analizaron un total de 1639 especies de aves residentes registradas en Colombia con base en el listado generado a partir del comité de clasificación de Sur América “South American Classification Committee” (SACC) de diciembre de 2012 (www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html). A este listado se adicionaron especies recientemente descritas y publicadas, ya sea por nuevos arreglos taxonómicos como el caso de especies en el género *Arremon* (Cadena y Cuervo 2010), *Drymophila* (Isler *et al.* 2012), *Schiffornis* (Nyári 2007), *Cinclodes* (Sanin *et al.* 2009) o por ser especies nuevas para la ciencia como el cucarachero paisa (*Thryophilus sernai*) (Lara *et al.* 2012), entre otros. Así mismo, incluimos las especies registradas para las islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y las islas, cayos y bancos colombianos (McNish-M. 2011). No se evaluaron aquellas especies consideradas como introducidas o hipotéticas, a excepción de *Puffinus lherminieri* considerada como hipotética (H) en el listado de SACC, pero que se incluyó como residente por encontrarse reproductiva en islotes en la isla de Providencia (McNish-M. 2011). Adicionalmente, con base en el listado de McNish-M. (2011) evaluamos a *Icterus leucopteryx* como residente, por reproducirse en la isla de San Andrés y Providencia, aunque esta no se encuentra en el listado para el país en SACC. No analizamos con detalle la mayoría de las especies denominadas como no reproductivas (NB) en el país de acuerdo al listado de SACC, a excepción de aquellas para las que encontramos información de posible reproducción, de las cuales evaluamos a *Eudocimus ruber* (Cifuentes-Sarmiento 2010), *Porphyrio flavirostris*, *Piranga flava* y *Sula granti*. Tampoco evaluamos las especies consideradas por SACC como errantes.

La evaluación de las áreas de distribución de las especies se obtuvo a partir de guías de campo (Ridgely y Gwynne 1992, Ridgely y Tudor 1994, Hilty y Brown 2001, Ridgely y Greenfield 2001a, Ridgely Greenfield 2001b, Hilty 2003, Angehr 2006, Restall *et al.* 2007, Rodríguez y Rojas-Suárez 2008, van Perlo 2009, Angehr y Dean 2010, Schulemberg *et al.* 2010 y la serie completa del Hoyo *et al.* 1992-2011), publicaciones recientes de avistamiento y

ampliaciones de distribución, el Libro Rojo de aves de Colombia (Renjifo *et al.* 2002), información en bases de datos en línea: Global Biodiversity Information Facility (www.gbif.org), Neotropical Birds (neotropical.birds.cornell.edu), Nature Serve (www.natureserve.org), eBirds (ebird.org/content/ebird), Xenocanto (www.xeno-canto.org), Biomap (www.biomap.net), BirdLife International (www.birdlife.org), Avibase (avibase.bsc-eoc.org), Internet Bird Collection (ibc.lynxeds.com) y IUCN (www.iucnredlist.org). Igualmente se consultó literatura gris (informes y trabajos de grado), observaciones personales y de la comunidad ornitológica mediante consultas a observadores y ornitólogos con el fin de confirmar algunos registros. Sin embargo registros de especies por un solo observador que no fueran respaldados por evidencia fotográfica, sonora o de colecta en zonas muy alejadas de la distribución conocida o en zonas con hábitats o condiciones muy diferentes a las conocidas para la especie, no fueron consideradas para el presente estudio.

Con base en la información recopilada, en algunos casos fue necesario la estimación de las nuevas áreas de distribución en Sistemas de Información Geográfico (ArcGis - ESRI 2010), añadiendo los nuevos registros a los mapas ya elaborados principalmente de NatureServe (www.natureserve.org).

A partir de esta evaluación, se determinaron las siguientes categorías:

- Especie Endémica de Colombia (E): aquella con distribución restringida a los límites geográficos del país.
- Especie Casi-endémica de Colombia (CE): especie cuya distribución geográfica en Colombia es al menos el 50% de su distribución total conocida, aunque comparta el restante 50% con uno o más países vecinos.
- Especie Casi Endémica de Colombia-por área islas (CEa): aves terrestres o marinas restringidas a islas, islotes, cayos o bancos con pocas áreas de reproducción, donde al menos una está en Colombia.
- Especie de Interés para Colombia (EI): especie que tiene entre el 40-49% de su área de distribución en Colombia. La mayoría de estas especies

se encuentran distribuidas solo en dos países, aunque ocasionalmente algunas están compartidas entre varios. Esta es una nueva categoría en donde queremos resaltar la alta proporción de la distribución en el país y de la responsabilidad de su conservación en Colombia.

- Especie con Información Insuficiente (II): especies cuya distribución en Colombia es poco conocida, incluso para especies que tienen rangos de distribución restringida (igual o menos a 50.000 km²). Especies dentro de esta categoría podrían pertenecer en alguna categoría de las anteriores, pero debido a la falta de información reciente sobre su distribución y biología en el país, su clasificación es difícil de realizar. Se incluyen en esta categoría especies que están compartidas con otros países en donde la delimitación de su distribución es igualmente poco conocida.

Se mantuvieron las definiciones de regiones y franjas altitudinales propuestas por Stiles (1998) para poder evaluar comparativamente los resultados en el tiempo. Se incluyeron en la categoría A9 a las islas de Providencia y Santa Catalina y demás del Caribe colombiano y se añadieron dos nuevas para las islas de Gorgona y Malpelo en la categorización. Así mismo, se añadieron nuevos códigos a regiones compartidas con países vecinos o en las islas del mar Caribe o Pacífico (Figura 1):

Tres franjas altitudinales (Stiles 1998):

A= Tierras bajas para especies cuyos límites superiores de distribución están alrededor de 1000-1200 m s.n.m.; **B=** Elevaciones medias para especies que se distribuyen entre ca. 800-1000 y 2000-2400 m s.n.m.; **C=** Elevaciones altas, para especies cuyos límites inferiores caen por encima de ca. 2000 m s.n.m.

Siguiendo a Stiles (1998), más las adiciones propuestas en este trabajo, al interior de la **franja A**, se delimitan las siguientes regiones: **1=** Zona Caribe norte, aproximadamente desde el Golfo de Urabá hasta la Península de La Guajira, incluyendo las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía de Perijá en el norte de Cesar, y como subregión **1a-** la región más árida de Santa Marta y La Guajira; **2=** Región más húmeda inmediatamente al sur de la región 1, desde el bajo río Atrato hasta la parte media

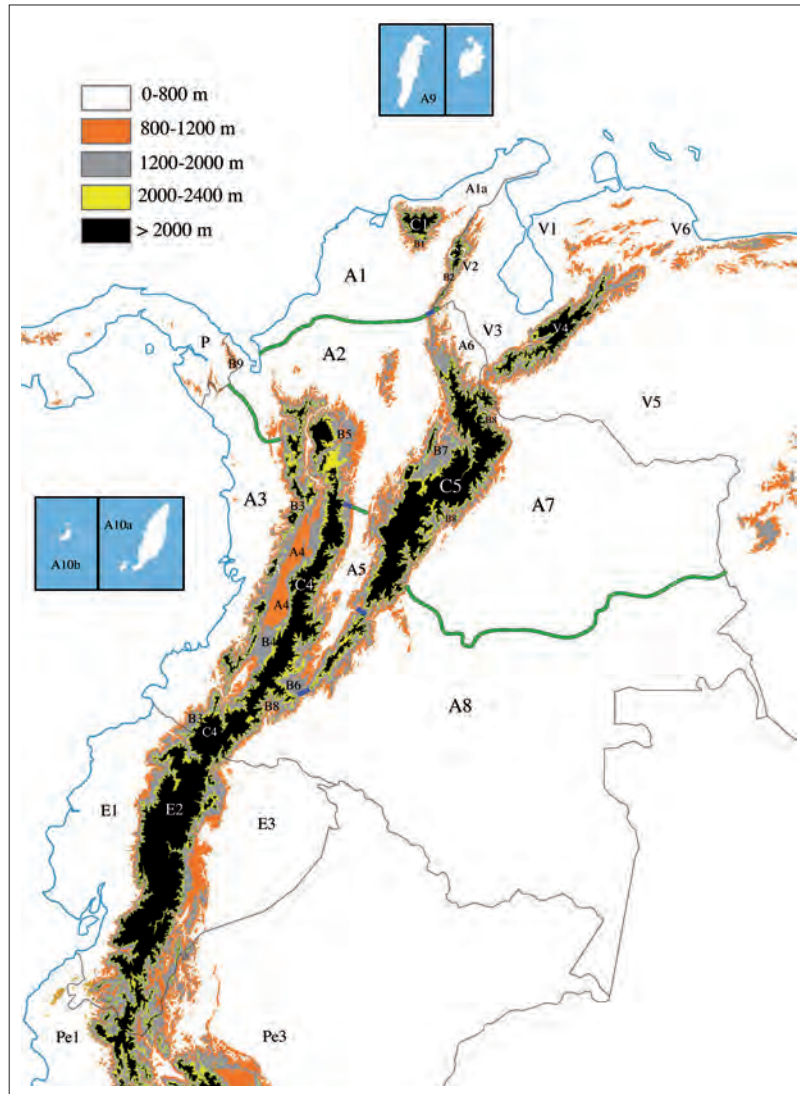


Figura 1. Mapa de la clasificación de franjas altitudinales y regiones (modificado de Stiles 1998). Ver el texto para las abreviaturas de las regiones y fajas altitudinales.

del valle del río Magdalena, incluyendo el alto río Sinú y alto río Nechí; **3**= Andén del Pacífico, desde la zona media del Darién en límites con Panamá, al lado izquierdo del bajo río Atrato, hasta el Ecuador; **4**= Partes alta y media del valle del río Cauca; **5**= Alto valle del río Magdalena, principalmente en Tolima y Huila; **6**= Vertiente oriental de Norte de Santander; **7**= Llanos Orientales desde el norte de la Serranía de la Macarena aproximadamente siguiendo el curso del río Ariari y luego el río Guaviare hasta el río Orinoco; **8**= Región Amazónica, aproximadamente al sur del río Guaviare; **9**= Islas de San Andrés, Providencia

y Santa Catalina (cayos y bancos incluidos); **10**= Islas del Pacífico, con subregión **10a**-Isla Gorgona y **10b**-Isla Malpelo.

En la **franja B**, las siguientes regiones: **1**= Sierra Nevada de Santa Marta; **2**= Serranía de Perijá-Motilones; **3**= Vertiente occidental de la cordillera Occidental que incluye **3a**-los enclaves secos del Dagua y del Patía; **4**= Laderas del Valle del Cauca con **4a**-para formas que se restringen a la ladera occidental y **4b**-oriental; **5**= Laderas más al norte de la cordillera Occidental y de la cordillera Central y

la ladera nororiental de la Central hacia el sur hasta aproximadamente el límite sur de Caldas; **6**= Laderas del alto valle del río Magdalena principalmente en Tolima y Huila; **7**= Vertiente occidental de la cordillera Oriental, desde el sur de Cesar hasta Cundinamarca; **8**= Vertiente oriental de la cordillera Oriental con **8a**-parte norte desde Boyacá hasta el sur de Meta y **8b**-parte sur en Caquetá, Nariño y Putumayo; **9**= Lado colombiano de la Serranía del Darién en la frontera con Panamá.

Para la **franja C**, las siguientes regiones: **1**= Sierra Nevada de Santa Marta; **2**= Serranía de Perijá-Motilonés; **3**= cordillera Occidental; **4**= cordillera Central; **5**= cordillera Oriental con **5a**-altiplano Cundiboyacense.

En cuanto a las especies compartidas con otros países, se siguió igualmente las definiciones y delimitaciones propuestas por Stiles (1998), con algunas modificaciones o adiciones, y son: compartida con **P**= Panamá; **V**= Venezuela, con **V1** para la zona árida de la costa Caribe, **V2**= para la Serranía de Perijá, **V3**= para la cuenca del lago de Maracaibo, **V4**= los Andes venezolanos, **V5**= para la zona de Orinoquia venezolana (por debajo de 1000 m s.n.m.), **V6**= para las zonas costeras de Venezuela (por debajo de 1000 m s.n.m.); **E**= Ecuador, con **E1**= vertiente pacífica del Ecuador, con **E1a**-para islas del Pacífico, principalmente el archipiélago de Galápagos, **E2**= los Andes y **E3**= la vertiente oriental hacia Amazonía; **Pe**= Perú, con las divisiones, **Pe1**= vertiente Pacífica (desde la divisoria de aguas hacia el Pacífico), **Pe2**= Andes (incluido valles interandinos), **Pe3**= Amazonas (desde divisoria de aguas y principales drenajes al río Amazonas); y así mismo, especies compartidas con **C**= Islas del mar Caribe, con **Ca**= Antillas Mayores, **Cb**= Antillas Menores y **Cc**= Las Islas Bahamas (siguiendo a Arlott 2010).

Resultados y discusión

De la totalidad de especies evaluadas (1639), 79 se categorizaron como endémicas de Colombia donde una se considera extinta, 193 como casi-endémicas incluyendo cinco especies en la categoría casi-endémica por área, 19 especies de interés y 16 en la

clasificación de información insuficiente (Anexo 1). La zona Andina es donde más especies endémicas se encuentran, concentradas principalmente en la franja media (800-2400 m s.n.m.) y luego la zona alta. Para las casi-endémicas, también se presenta la mayor concentración en zonas medias, pero este valor es muy cercano al de tierras bajas. Las especies de interés (EI) son en su mayoría de zonas bajas, seguido por las de alta montaña. Más de la mitad de las especies de la categoría información insuficientes (II), son de tierras medias.

Especies endémicas y extintas de Colombia

El zambullidor colombiano (*Podiceps andinus*) se considera como la única especie de ave extinta en el país, cuyos últimos registros fueron de los años setentas en el lago de Tota (Boyacá) y en los cincuenta en la laguna de Fúquene (Cundinamarca) (Renjifo et al. 2002). Esta especie fue incluida dentro de los análisis realizados.

De las especies anteriormente definidas como endémicas por Stiles (1998), las siguientes no fueron asignadas en esa misma categoría en nuestro análisis:

Crypturellus saltuarius: considerada por algunos autores como posible subespecie de *C. erythropus*. Sin embargo SACC no acepta dicha separación taxonómica ni otras al interior de *C. erythropus*, por lo cual, debido a la amplia distribución geográfica de ésta última, esta especie no quedó incluida en ninguna de las categorías aquí evaluadas.

Crypturellus columbianus: mismo curso que el caso anterior, actualmente es considerada como subespecie de *C. erythropus*.

Acestrura astreans: SACC reclasificó esta especie en el género *Chaetocercus* y adicionalmente aceptó la separación taxonómica entre *C. astreans* y *C. heliodor*.

Molothrus armenti: no es reconocida como especie sino como subespecie de *M. aeneus* por SACC, la cual tiene una distribución amplia en Centroamérica.

Sporophila insulata: no es reconocida actualmente como especie válida en SACC; se le considera una forma variable de coloración de *S. telasco*.

Catamenia oreophila: restringida a la región de Santa Marta, actualmente considerada como una subespecie de *C. homochroa* por SACC, esta última con distribución amplia en Sur América.

Pseudodacnis hartlaubi en Stiles (1998) ha sido reclasificada dentro del género *Dacnis*, siendo ahora *D. hartlaubi*, manteniendo aun su estatus de endémica.

La franja altitudinal con el mayor número de especies endémicas exclusivas es la franja B, seguida por la C (Tabla 1a). Dos regiones contienen cinco especies exclusivas, la parte alta de la Sierra Nevada de Santa Marta y la parte alta de la cordillera Occidental. Adicionalmente cuatro regiones presentan tres especies exclusivas, una en la cordillera Central, otra en B7 (flanco occidental de la cordillera Oriental), otra para la región A2 (zonas bajas de San Jorge, Nechí y valle medio del río Magdalena) y la cuarta en A9 (Islas de San Andrés y Providencia).

Si tenemos en cuenta las especies que utilizan al menos dos franjas altitudinales, ninguna de ellas de manera exclusiva, las franjas B+C constituyen la zona que contiene más especies endémicas con 21; donde la Sierra Nevada de Santa Marta es la región que congrega el mayor número, con nueve de estas. Siguen la franja A+B con nueve especies, donde la región con mayor número de endémicas es la parte media de la Sierra Nevada de Santa Marta y la zona

aledaña del bajo Caribe, con cuatro especies cada una. Solo una de las especies endémicas, *Dacnis hartlaubi*, utiliza todas las franjas altitudinales (A+B+C). En últimas, las áreas con mayor cantidad de endémicas son: la Sierra Nevada de Santa Marta, desde zonas bajas hasta la alta montaña, le sigue la vertiente occidental de la cordillera Oriental desde el sur del departamento del Cesar hasta Cundinamarca, luego las zonas alta y baja del alto valle del río Magdalena y las laderas norte de la cordillera Occidental y Central (Tabla 1b).

Al analizar las especies endémicas encontradas en zonas de los Andes (franjas B, C, y B+C), hallamos que allí se concentran 56 especies (71% de las endémicas de Colombia), mientras que para zonas bajas registramos solo 13 especies (16,5% del total). Hay varias especies que comparten zonas bajas y andinas (12,5%, zonas A+B, A+B+C, ver Tabla 1a).

De acuerdo con la agrupación de las regiones siguiendo lo propuesto por Stiles (1998) en su Tabla 1.23, no se encontraron mayores diferencias con el listado previo de las especies endémicas de Colombia: La Sierra Nevada de Santa Marta es la que más concentra especies endémicas seguida por la cordillera Oriental, pero según los resultados obtenidos en este trabajo la zona caribeña hasta el Magdalena medio, el alto valle del río Magdalena y la vertiente Pacífica están muy cerca entre sí.

Tabla 1a. Número de especies endémicas, casi endémicas, de interés y con información insuficiente que se encuentran de manera exclusiva y compartidas entre diferentes franjas altitudinales. *Definición de franjas de acuerdo a Stiles (1998) con las adiciones presentadas en la sección de Métodos.

	FRANJAS ALTITUDINALES *						Total
	A	A+B	B	B+C	C	A+B+C	
Endémicas (+ Extinta)	13	9	18	21	17	1	79
Casi-endémicas (+CEa)	56	56	25	32	18	6	193
Información insuficiente	4	4	7	0	1	0	16
De interés	8	2	2	0	6	1	19
Total	81	71	52	53	42	8	307

Tabla 1b. Distribución de especies en las diferentes categorías dentro de sus franjas altitudinales y regiones.

* Franja y región siguiendo la designación propuesta por Stiles (1998) y adiciones en este estudio.

(Exe) hace referencia a especies exclusivas en cada franja altitudinal

		Endémica (Exe)	Extinta	Casi endémicas (Exe)	Casi -área	De interés (Exe)	Información insuficiente (Exe)
Tierras bajas límites superiores 1000-1200 m s.n.m	A	29(13)		113(56)	5	11(8)	8(4)
Zona Caribe norte	1	8		22		2	1
Región más árida - Santa Marta y La Guajira	1a			1		2	
Región más húmeda al sur del Caribe	2	8		55		5	2
Andén del Pacífico	3	4		84		5	3
Partes alta y media del valle del río Cauca	4	1		6			
Alto valle río Magdalena (Tolima y Huila)	5	4		13		2	
Vertiente oriental de Norte de Santander	6			9		1	
Llanos Orientales	7			3		2	
Región Amazónica	8	1		3		1	3
Islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	9	3			3		
Isla Gorgona	10a				2		
Isla Malpelo	10b				1		
Elevaciones medias entre ca. 800-1000 y 2000-2400 m s.n.m	B	81(18)		119(25)		5(2)	11(7)
Sierra Nevada de Santa Marta	1	16		12		1	1
Serranía de Perijá - Motilones	2			22		1	1
Vertiente occidental de la cordillera Occidental	3	9		69		1	
Enclaves secos del Dagua y del Patía	3a	2		5		1	
Laderas del valle del río Cauca	4	8		18		1	
Valle del río Cauca - ladera occidental	4a	2		14			1
Valle del río Cauca - ladera oriental	4b	2		4			1
Laderas norte cordillera Occidental y Central, y ladera nororiental de Central límite sur Caldas	5	11		36		3	2
Laderas alto valle río Magdalena (Tolima y Huila)	6	12		31		2	2
Vertiente occidental Cordillera Oriental (sur de Cesar hasta Cundinamarca)	7	15		37		2	1
Vertiente oriental de la cordillera Oriental	8			16		2	1
Vertiente oriental de la cordillera Oriental - Boyacá hasta sur de Meta	8a	3		14			1
Vertiente oriental de la cordillera Oriental - sur en Caquetá, Nariño y Putumayo	8b	2		4			
Serranía del Darién - Colombia	9			8			4

Tabla 1b. Distribución de especies en las diferentes categorías dentro de sus franjas altitudinales y regiones.

* Franja y región siguiendo la designación propuesta por Stiles (1998) y adiciones en este estudio.

(Exe) hace referencia a especies exclusivas en cada franja altitudinal

		Endémica (Exe)	Extinta	Casi endémicas (Exe)	Casi -área	De interés (Exe)	Información insuficiente (Exe)
Elevaciones altas encima de ca. 2000 m s.n.m	C	40(16)	1	56(18)		7(6)	1(1)
Sierra Nevada de Santa Marta	1	14		6			
Serranía de Perijá-Motilones	2			8			
Cordillera Occidental	3	9		26		3	
Cordillera Central	4	8		36		7	1
Cordillera Oriental	5	6		33		2	
Cordillera Oriental-altiplano cundiboyacense	5a	3	1	3			

Especies Casi-endémicas (incluye casi-endémicas por área-islas) de Colombia

Al igual que en el caso de las especies endémicas, algunas especies asignadas en esta categoría por Stiles (1998) no cumplieron con los criterios empleados o han cambiado su estatus taxonómico desde entonces. Estas son:

Crypturellus idoneus. Igual que con los otros *Crypturellus* antes endémicos, esta es considerada por SACC como una subespecie de *C. erythropus* y compartida con Venezuela en la región de la cuenca del lago de Maracaibo. Para esta subespecie, como en las anteriores hace falta trabajo taxonómico, biológico y ecológico.

Leptotila pallida. Esta especie se encuentra compartida con Ecuador. De acuerdo a las estimaciones de área por SIG que realizamos, la distribución de ésta en el país corresponde a 42% de su distribución potencial, por lo cual entraría en la nueva categoría de especie de interés (EI). De acuerdo con la base de datos de Biomap (www.biomap.net), se encuentran algunos registros en el norte de Colombia, sin embargo estos corresponden a pieles identificadas solo hasta género y han sido asignadas a esta especie sin un análisis de las mismas.

Hylocharis grayi. Anteriormente se consideraban dos subespecie *H. g. grayi* y *H. g. humboldtii* dentro de este taxón (ver Stiles 1998). Actualmente cada una es reconocida como especie y ambas son consideradas casi-endémica según esta nueva categorización. *H. grayi* con distribución en Colombia y Ecuador (Stiles 2003) y *H. humboldtii* también como casi-endémica y distribuida entre Panamá, Colombia y Ecuador (Stiles 2003).

Trogon comptus. SACC reconoció la categoría de especie a varias formas anteriormente clasificadas como subespecies dentro de este complejo. Estas nuevas entidades fueron evaluadas independientemente para la clasificación en las diferentes categorías.

Pteroglossus sanguineus. Actualmente ésta no es reconocida como especie por SACC, la consideran subespecie de *P. torquatus*.

Melanerpes chrysauchen. Esta entidad fue separada en dos especies por SACC, esta especie es reconocida sólo para Centroamérica, mientras que *M. pulcher* fue designada como especie para Suramérica.

Cranioleuca hellmayri. En este estudio es considerada como Endémica, sin embargo al parecer ha sido registrada entre los 420-1000 m s.n.m en la

Sierra de Perijá, lado venezolano (López 1991, León *com. pers.*), por debajo del intervalo de elevación dentro del cual la especie se encuentra en Colombia. Es necesario obtener mayor información de esta población en Venezuela que permita conocer con certeza su distribución y rango.

Pseudocolaptes [lawrencii] johnsonii. Esta especie es considerada actualmente como subespecie de *P. lawrencii*. Sin embargo, estudios recientes sugieren que la separación entre *johnsonii* y *lawrencii* es real (Córdoba- Córdoba *datos no publicados.*). A pesar que *P. lawrencii* (como está reconocida) está distribuida entre Centro y Suramérica; de aceptarse la separación de *P. johnsonii*, esta entidad estaría únicamente distribuida en Sur América y entraría en la categoría de casi-endémica, compartida con Ecuador (ver Anexo 1).

La especie *Chloropipo flavicapilla* ahora es reconocida como parte del género *Xenopipo* por SACC, mantiene su estatus de casi-endémica de Colombia.

La franja A (zonas bajas) tiene el mayor número de especies casi-endémicas exclusivas (n=56), seguida por B con 25 especies. Dentro de esta categoría, la región A3, con 17 especies casi-endémicas, es la que presenta la mayor congregación, seguida por B3 con nueve. Ambas regiones se hallan en el flanco occidental de la cordillera Occidental.

Para las casi-endémicas, las zonas donde principalmente se concentran son: primero el flanco occidental de la cordillera Occidental desde zonas bajas hasta elevaciones intermedias con muchas especies presentes, luego las zonas más húmedas al sur del Caribe (Magdalena Medio y zonas bajas de los ríos Chado-Leon, Sinú, San Jorge, Cauca y Nechí), seguidas por las zonas altas a las bajas a lo largo del valle y flancos del río Magdalena (la vertiente occidental de la cordillera Oriental desde el sur del Cesar hasta Cundinamarca, las laderas norte de la cordillera Occidental y la cordillera Central y la parte más alta de esta última), y luego las zonas altas de la cordillera Oriental.

Si tenemos en cuenta las especies que utilizan al menos dos franjas altitudinales, de manera similar

a lo analizado para las especies endémicas, la franja altitudinal A+B contiene 56 casi-endémicas; seguido por B+C con 32 especies. La región que más casi-endémicas reúne es el andén Pacífico (A3+B3) con 20 especies. Le siguen tres zonas con tres especies casi-endémicas cada una, la primera es un grupo, que además del andén Pacífico, llega hasta las zonas bajas de Nechí y Magdalena Medio (A2+A3+B3); la segunda zona agrupa el andén Pacífico y la ladera occidental del Valle del Cauca (A3+B3+B4a) y el último, comprende la zona Andina del andén Pacífico (B3+C3). Seis especies casi-endémicas se encuentran presentes en todas las franjas altitudinales (A+B+C).

Encontramos 75 especies casi-endémicas presentes en zonas de los Andes (franjas B, C y B+C), lo cual constituye el 38.9% del total de casi-endémicas de Colombia, mientras que encontramos el 29% en zonas bajas y 32.1% que comparte zonas bajas y andinas (A+B y A+B+C, ver Tabla 1a).

De las cinco especies casi-endémicas por áreas-islas, tres se encuentran en las islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (con cayos circundantes) en el Caribe y dos para las islas del Pacífico colombiano.

A nivel nacional la vertiente occidental de la cordillera Occidental presentó la mayor cantidad de especies casi-endémicas (sin contar dentro de estas a *Pseudocolaptes [johnsoni] lawrencii* para la cual hace falta más información para ser reevaluada taxonómicamente).

De las especies casi-endémicas, la mayoría se encuentran compartidas por la vertiente Pacífica colombiana con Ecuador y Panamá (85 y 61 respectivamente) (Tabla 2).

Al agrupar las regiones siguiendo a Stiles (1998) la zona que tiene más especies casi-endémicas continúa siendo el andén Pacífico desde tierras bajas hasta las montañas; seguida por la zona Caribe hacia el sur hasta el Magdalena medio, incluyendo las laderas de las cordilleras colindantes al valle; seguido por la cordillera Oriental (ambas vertientes).

Especies de Interés para Colombia

En esta categoría clasificamos 19 especies (Tabla 1a). La franja altitudinal con mayor número de especies de interés (EI) para Colombia es la A (tierras bajas) con ocho, seguida por la C (zonas altas) con seis especies. Cinco áreas contienen dos especies EI cada una: A1a (zona más seca de Santa Marta y La Guajira); A3 (zona baja Pacífica); A1+A2 (zona Caribe y región del alto Sinú, Nechí y parte media del valle del Magdalena); C4 (cordillera Central) y C3+C4 (las cordilleras Central y Occidental).

Las especies en ésta categoría EI se encuentran distribuidas principalmente en zona Andina y zona baja (42,1% para cada una de ellas) y un 15,8% comparten tanto zonas bajas como andinas.

Especies con Información Insuficiente en Colombia

Un total de 16 especies fueron asignadas a esta categoría de Información Insuficiente (II). De estas especies, siete se encuentran exclusivamente en la franja altitudinal B (alturas medias), cuatro son exclusivas de A (zonas bajas) y otras cuatro especies que comparten más de una franja (A+B). La región que tiene más especies con II en la franja B, es B9 (las montañas del Darién) con dos especies y para la franja A hay dos regiones, cada una con dos especies respectivamente, A3 (zona baja del Pacífico) y A8 (Amazonia).

En esta categoría existen ocho especies (50%) de zonas Andinas (B y C), aunque no hay especies que utilicen simultáneamente B+C; otras dos especies para las montañas del Darién, y las restantes repartidas entre las tres cordilleras. En zonas bajas hay 25% de las especies de esta categoría, dos en zonas bajas del Pacífico y las otras dos exclusivas de Amazonia. Hay cuatro especies que comparten tanto zonas bajas como andinas (25%) (A+B); en la zona del Pacífico y Darién; Sinú, Nechí y Darién; la Sierra Nevada de Santa Marta y Perijá; y entre la Amazonia y la parte andina del valle alto y medio del Magdalena.

Entre estas dos categorías EI y II, se encuentran seis especies anteriormente clasificadas como casi-endémicas:

Odontophorus melanonotus. (II) Reportada para la vertiente occidental de la cordillera Occidental entre los 1000-2000 m s.n.m., especie restringida (con distribución igual o menor a 50.000 km²) pero con registros muy puntuales a lo largo de la carretera que conduce de Pasto a Tumaco en Nariño, no se conoce si la especie también se encuentra más hacia el norte hasta el río Patía o incluso hasta el departamento del Cauca por la vertiente occidental en Colombia, con registros amplios en el departamento de Pichincha en Ecuador. Si bien la distribución en Colombia puede ser más amplia, similar a la encontrada en Ecuador, es necesario realizar trabajo de campo puntual en búsqueda de otras zonas adyacentes a su distribución actual para confirmar su presencia y estatus. Bajo la actual estimación de área con base en mapas de distribución y registros puntuales, Colombia tendría cerca del 14-20% de la distribución conocida de la especie.

Leptotila pallida. (EI) En Colombia se tienen registros puntuales a lo largo del Chocó biogeográfico (ver anotación en sección de casi-endémicas).

Cypseloides lemosi. (II) En los últimos años esta especie ha sido observada en diferentes zonas de Ecuador, Perú, Bolivia y Colombia. Debido a la dificultad de identificación de este vencejo (y otros al vuelo), puede que haya sido pasado por alto en varias localidades. Es importante conocer sus zonas de reproducción en cada país para definir una distribución concreta y determinar si los registros alejados corresponden a poblaciones muy pequeñas o individuos en migración o tránsito; hasta entonces, sugerimos que su categoría sea de Información Insuficiente (II), con el llamado urgente a realizar estudios en su ecología y biología.

Inezia tenuirostris. (EI) Junto con registros anteriores (Restall et al. 2007), los recientes realizados en Venezuela amplían la distribución de esta especie en dicho país (eBird: M. MacPherson 2012), igualmente en Colombia se ha reportado en nuevas localidades como el EcoParque Los Besotes, sin embargo en Colombia tendría entre el 39-40% de su distribución, o incluso menos, con muy pocos registros recientes para esta especie en el país.

Dacnis berlepschi. (II) Esta especie restringida a las zonas bajas del andén Pacífico en límites con Ecuador (con menos de 50.000 km² totales), cuenta con mayores registros de distribución en ese país. Al evaluar el área conocida, Colombia tendría alrededor del 31% de su área de distribución, sin embargo existen muy pocos registros para esta especie y es necesario su confirmación en áreas cercanas a la distribución actualmente conocida. Igualmente no hay información reciente para algunos sitios históricos de la especie y es posible que su distribución sea más amplia hacia el norte hasta el río Patía donde aún existe hábitat potencial, como podría suceder con *Odontophorus melanonotus*.

Arremonops tocuyensis. (EI) Compartida entre las zonas secas de la costa Caribe de Venezuela y Colombia. Colombia tiene alrededor de un 39% de su distribución. Es importante conocer si hay registros nuevos de esta especie en su área de distribución original, así como en zonas hacia el este de la parte árida de la costa Caribe colombiana, la cual tiene pocos muestreos.

Al tener en cuenta tanto las especies endémicas como casi-endémicas, el andén Pacífico desde el nivel del mar hasta los 2400 m s.n.m. sobresale, seguido por las zonas húmedas al sur del Caribe, y luego las alturas medias de la vertiente occidental de la cordillera Oriental.

Aún son insuficientes las áreas protegidas en varias regiones del país para mantener poblaciones saludables de las especies y los ecosistemas donde se concentran las especies endémicas y casi-endémicas en Colombia, teniendo en cuenta las áreas protegidas del país y la representatividad de éstas en los distritos biogeográficos.

La región Pacífica está muy deficientemente representada por las áreas protegidas y no existe conectividad entre zonas bajas y altas. Solamente una porción del área en el andén Pacífico hacia el departamento del Valle del Cauca y Cauca podría considerarse como mejor representada (Vásquez y Serrano 2009). Sin embargo aún es muy deficiente y crítica la representatividad más hacia el departamento del Chocó. Esta misma situación se presenta en la mayoría del área considerada aquí como zonas húmedas al sur del Caribe, cuya representatividad

para más de la mitad de esta región es crítica. Algunos de las áreas con algún grado de protección (Reserva Natural Nechí-Bajo Cauca, el Distrito de Manejo Integrado (DMI) Bahía del Cispatá, el DMI complejo cenagoso del Bajo Sinú, y el Área Local Reserva Ecológica Bosque El Agüil) no abarcan más del 10% de la zona. Así mismo, los alrededores de y la Serranía de San Lucas, no existe ningún tipo de área protegida de lo que anteriormente fueran extensos bosques con aun muchas especies endémicas y casi-endémicas.

La creación del Parque Nacional Natural (PNN) Serranía de los Yariguíes y su DMI, el Parque Nacional Regional Quinchas y el DMI de San Antonio contribuyen a la conservación de la flora y fauna de la vertiente occidental de la cordillera Oriental, la cual también presenta un alto número de especies endémicas y casi-endémicas. Aun así, la región montañosa al sur del Cesar y hasta Cundinamarca, ha sido muy transformada y fragmentadas por el hombre, donde se requiere proteger más zonas como la del río Minero, hacia el sur a lo largo de la cordillera, especialmente a alturas medias. Debido a esto, la zona ha sido considerada como de representatividad deficiente en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá.

No existe ningún área protegida en las zonas bajas del alto valle del río Magdalena, aunque sí, para las partes altas, que incluirían el área propuesta como Corredor Biológico PNN Cueva de los Guacharos-Puracé que apoyaría la conectividad entre la cordillera Oriental y la cordillera Central y el PNR Cerro Páramo de Miraflores en la cordillera Oriental. Esta región aun es considerada de representatividad deficiente dentro de los biomas existentes en el área (Vásquez y Serrano 2009).

Al igual que para el alto valle del Magdalena, no hay ninguna figura de protección para las laderas y alturas medias de la parte norte de la cordillera Central, por lo cual esta zona está como de representatividad deficiente.

Conclusiones

La evaluación de especies endémicas y casi-endémicas para un país es una herramienta para la conservación e identificación de responsabilidades hacia la biodiversidad. Identificar las especies que

Colombia mantiene y comparte con países vecinos, es fundamental para continuar identificando acciones y planes de conservación y manejo a largo plazo (ver también Stiles 1998, Renjifo *et al.* 2002).

Como bien lo resaltó Stiles (1998) y se evidenció en este análisis, la identidad taxonómica y la nueva delimitación de taxones, juega un papel importante a la hora de definir listados de especies. Igualmente pasa con la documentación de precisión de nuevos registros y localidades, como la confirmación de presencia en áreas históricamente conocidas de especies en Colombia y su publicación, lo cual posiblemente la conformación de listados de especies prioritarias para el país de manera más robusta. Esto igualmente recalca la idea de los listados como recopilaciones dinámicas y cambiantes por aspectos inherentes de la biología de las especies y al conocimiento que tenemos de ellas, por lo cual es necesaria su actualización periódica para de esta manera poder desarrollar planes de conservación encaminados a la protección de estas adiciones.

Cerca del 15% de las especies de aves del país (n=1827 especies según SACC 2012, n=1639 evaluados aquí) estarían en categorías de endémica o casi-endémica (4,3 y 10,5% respectivamente), mayor a lo registrado por Stiles (1998). Trabajos detallados de búsqueda, ecología e historia natural en ciertas regiones adyacentes a la distribución de las especies consideradas de interés (EI) y aquellas con información insuficiente (II) son importantes para definir la categoría de más de 30 especies en el país; varias de las cuales se hallan exclusivamente entre dos países, por lo cual definir su estado en el país constituyen un reto para la ornitología local y nacional, que podría arrojar importante información para acciones de conservación.

Algunas de las especies aquí denominadas casi-endémicas por área (CEa), no habían sido consideradas antes en análisis de endemismo por tener una distribución amplia en los mares y áreas costeras, sin darle prelación a las áreas de reproducción que suelen ser localizadas. Varias especies marinas en Colombia cuentan con mejor información debido a los esfuerzos de algunas asociaciones y personas (p.e. Asociación Calidris, Invemar, Coralina, McNish-M, entre otros),

pero aún falta información sobre sus ciclos de vida y dinámicas poblacionales.

Se vuelve necesario en un futuro cercano, evaluar conjuntamente con las especies identificadas en alguna categoría de amenaza en el país (Renjifo *et al.* 2013 *en prensa*), cuáles requieren más estudio, qué acciones de conservación podrían ser necesarias y qué áreas protegidas existentes estarían apoyando la conservación de estas especies en el país y cuáles áreas nuevas deberían generarse.

Agradecimientos

A la comunidad ornitológica colombiana que conforma la Red Nacional de Observadores de Aves RNOACOL, a C. Downing, J. P. López-Ordoñez, T. McNish-M, J. G. León y J. Freile-Ortiz que aportaron información no publicada sobre algunas especies.

Literatura citada

- Álvarez-Rebolledo, M. 2000. Aves de la isla Malpelo. *Biota Colombiana* 1 (2): 203-207.
- Álvarez, M., A. M. Umaña, G. D. Mejía, J. Cajiao, P. von Hildebrand y F. Gast. 2003. Aves del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete, Amazona-Provincia de la Guyana, Colombia. *Biota Colombiana* 4 (1): 49-63.
- Anderson, S. 1994. Area and endemism. *Quarterly Review of Biology* 69: 451-471.
- Angehr, G. R. y R. Dean. 2010. The birds of Panama: A field guide. Comstock Publisher Association. 464 pp.
- Angehr, G. R. 2006. Annotated checklist of the birds of Panama. Panama Audubon Society. 74 pp.
- Arbeláez-Cortés, E., O. H. Marín-Gómez, O. Baena-Tovar y J. C. Ospina-González. 2011a. Aves, Finca Estrella de Agua-Páramo de Frontino, municipality of Salento, Quindío, Colombia. *Check List* 7 (1): 64-70.
- Arbeláez-Cortés, E., O. H. Marín-Gómez, D. Duque-Montoya, P. J. Cardona-Camacho, L. M. Renjifo y H. F. Gómez. 2011b. Birds, Quindío Department, Central Andes of Colombia. *Check List* 7 (3): 227-247.
- Ardila-Reyes, M. E. 2009. Avifauna de las franjas tropical y subandina de la serranía de Perijá, Colombia. Pp.489-507. *En: Rangel-Ch, J. O. (Eds.) Colombia Diversidad Biótica VIII Media y baja montaña de la Serranía de Perijá. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia y Corpocesar. Bogotá.*

- Aristizábal, C., E. A. Cárdenas, L. Mendieta, D. F. Castaño, J. C. Obando, A. M. Salazar y Y. Fernández. 2005. Caracterización de avifauna e identificación y priorización de objetos de conservación de la vereda La Antioqueña, resguardo Nuestra Señora de la Candelaria de la Montaña Riosucio, Caldas. *Boletín Científico Museo de Historia Natural* 9: 85-109.
- Arlott, N. 2010. Birds of the West Indies. Princeton Illustrated checklist. Princeton University Press. 240 pp.
- Ayerbe-Quiñones, F., J. P. López-Ordóñez, M. F. González-Rojas, F. A. Estela, M. B. Ramírez-Burbano, J. V. Sandoval-Sierra y L. G. Gómez-Bernal. 2008. Aves del departamento del Cauca - Colombia. *Biota Colombiana* 9 (1): 77-132.
- Ayerbe-Quiñones, F. y J. P. López-Ordóñez. 2011. Adiciones a la avifauna del valle alto del río Patía, un área interandina en el suroccidente de Colombia. *Boletín SAO* 20: 1-17.
- Biamonte, E. 2010. A new bird species for Costa Rica: Sapphire-throated hummingbird (*Lepidopyga coeruleogularis*). *Wilson Journal Ornithology* 122: 194-195.
- Bohórquez, C. I. 2003. Mixed-species bird flocks in a montane cloud forest of Colombia. *Ornitología Neotropical* 14: 67-78.
- Botero-Delgado, E. y M. Guayara. 2009. Primera descripción del nido del Trepamusgos Flamulado (*Thripadectes flammulatus*) en Colombia. *El Hornero* 24 (2): 103-106.
- Botero, J. E., G. M. Lentijo, A. M. López, O. Castellanos, C. N. Aristizábal, Y. D. Franco y D. Arbeláez. 2005. Adiciones a la lista de aves del municipio de Manizales. *Boletín SAO* 15: 69-88.
- Botero, J. E., A. M. López, R. Espinosa y C. Casas. 2010. Aves de zonas cafeteras del sur del Huila. FNC-Cenicafe. 48 pp.
- Brooks, T. M., R. A. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca, J. Gerlach, M. Hoffmann, J. F. Lamoreux, C. G. Mittermeier, J. D. Pilgrim y A. S. L. Rodrigues. 2006. Global biodiversity conservation priorities. *Science* 313: 58-61.
- Burgess, N. D., Fjeldsá, J. y R. Botterweg. 1998. Faunal Importance of the Eastern Arc Mountains of Kenya and Tanzania. *Journal of East African Natural History* 87: 37-58.
- Cadena, C. D. 2007. Testing the role of interspecific competition in the evolutionary origin of elevational zonation: an example with *Buarremon* brush-finches (Aves, Emberizidae) in the Neotropical mountains. *Evolution* 61: 1120-1136.
- Cadena, C. D. y B. A. Loiselle. 2007. Limits to elevational distributions in two species of Emberizine finches: disentangling the role of interspecific competition, autoecology, and geographic variation in the environment. *Ecography* 30: 491-504.
- Cadena, C. D. y A. M. Cuervo. 2010. Molecules, ecology, morphology, and songs in concert: how many species is *Arremon torquatus* (Aves: Emberizidae)? *Biological Journal of the Linnean Society* 99: 152-176.
- Calderón-Franco, D., J. A. Zuleta-Marín y F. Ayerbe-Quiñones. 2012. *Atlapetes flaviceps* también se encuentra en la cordillera Occidental de los Andes en Colombia. *Boletín SAO* 20: evNC1_2012: 1-6.
- Calderón-Leytón J. J., C. Flórez, C. Cabrera-Finley y Y. R. Mora. 2011. Aves del departamento de Nariño, Colombia. *Biota Colombiana* 12 (1): 31-116.
- Carantón-Ayala, D. y K. Certuche-Cubillos. 2010. A new species of antpitta (Grallariidae: *Grallaria*) from the northern sector of the western Andes of Colombia. *Ornitología Colombiana* 9: 56-70.
- Casas, C. 2007. Fauna y flora del corredor de conservación biológica y multicultural Munchique Pinche, departamento del Cauca. Reporte técnico. Fundación ProSelva, Grupo de Estudios en Geología, Ecología y Conservación, CIPAV, Popayán, Colombia. 16 pp.
- Castaño, G. 1998. Inventario preliminar de aves y mamíferos presentes en fragmentos boscosos en el medio San Jorge, departamento de Córdoba. *Crónica forestal y medio ambiente* 13 (1): 1-9.
- Castaño-Villa, G. J. y J. C. Patiño-Zabala. 2007. Composición de la comunidad de aves en bosques fragmentados en la región de Santa Elena, Andes centrales Colombianos. *Boletín Científico Museo Historia Natural* 11: 47-60.
- Castaño-Villa, G. J., J. A. Morales y N. L. Bedoya-Álvarez. 2008. Aportes de una plantación forestal mixta a la conservación de la avifauna en el Cañón del río Cauca, Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín* 61 (1): 4358-4365.
- Chaves-Portilla, G. y O. Cortés-Herrera. 2006. Nueva localidad para la Quincha de Soatá (*Amazilia castaneiventris*) en el municipio de San Gil, Santander, Colombia. *Boletín SAO* 16(1): 1-6.
- Chávez-Portilla, G. A., A. Hernández-Jaramillo, J. O. Cortes-Herrera, D. X. Villagran-Chavarro, J. Drigelio-Gil, S. M. Alarcón-Bernal, N. Rodríguez y C. Gamba-Trimino. 2007. Tercer registro del vencejo frente blanca (*Cypseloides cherriei*, Apodidae) para Colombia. *Boletín SAO* 17 (1): 47-49.
- Chaves J. C., A. M. Cuervo, M. J. Miller y C. D. Cadena. 2010. Revising species limits in a group of *Myrmeciza* Antbirds reveals a cryptic species within *M. laemosticta* (Thamnophilidae). *The Condor* 112 (4): 718-730.
- Chiquito, S. y A. C. Zuluaga. 2007. Plan de acción ambiental, vereda El Bosque, cuenca alta del río Otún. Tesis de pregrado. Universidad Tecnológica de Pereira,

- Facultad de Ciencias Ambientales, Programa de Administración del Medio Ambiente. Pereira. 142 pp.
- Cifuentes-Sarmiento, Y. 2010. Nuevas localidades para la Corocora (*Eudocimus ruber*) y el Correlimos Zancón (*Calidris himantopus*) en Colombia. *Boletín SAO* 20: 24-28.
- Colorado-Zuluaga, G., J. L. Toro Murillo y C. M. Mazo. 2006. Redescubrimiento del loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*) en el norte de Antioquia. *Boletín SAO* 16: 9-19.
- Córdoba-Córdoba, S. y M. A. Echeverry-Galvis. 2006a. Two new hummingbirds for Colombia, Manyspotted Hummingbird *Taphrosphilus hypostictus* and Violet-chested Hummingbird *Sternoclyta cyanopectus* *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 126:194-196.
- Córdoba-Córdoba, S. y M. A. Echeverry-Galvis. 2006b. Diversidad de aves de los bosques mixtos y de roble del Santuario de Flora y Fauna de Iguaque. Pp. 119-128. *En: Solano G., C. Y N. Vargas-T (Eds.). Memorias del primer seminario internacional de roble y ecosistemas asociados.* Bogotá: Fundación Natura, Pontificia Universidad Javeriana.
- Córdoba-Córdoba, S., M. A. Echeverry-Galvis, A. M. Umaña, I. Quintero, M. Iguera, A. Prieto, H. Mendoza, H. Villarreal, y J. M. Rengifo. 2007. Caracterización de la biodiversidad de cuatro áreas del Parque Nacional Natural Chingaza, Cundinamarca, Colombia. Proyecto Andes. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá. 201 pp.
- Corpocaldas, Asociación CALIDIRS y E. Fierro-Calderón. 2010. Estado de conocimiento de las aves en el departamento de Caldas: prioridades de conservación y vacíos de información. Corporación Autónoma Regional de Caldas, Manizales. 105 pp.
- Cortés-Diago, L., A. Ortega, L. Mazariegos-Hurtado y A-A. Weller. 2007. A new species of *Eriocnemis* (Trochilidae) from southwest Colombia. *Ornitología Neotropical* 18: 161-170.
- Cortés-Herrera, O., A. Hernández-Jaramillo y E. Briceño-Buitrago. 2004. Redescubrimiento del colibrí *Amazilia castaneiventris*, una especie endémica y amenazada de Colombia. *Ornitología Colombiana* 2: 47-49.
- Cortés-Herrera, J. O., H. D. Benítez-Castañeda, F. Becerra-Galindo y S. Villamarín. 2006a. Un nuevo registro del loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*) para el departamento del Tolima. *Boletín SAO* 16 (Suplemento especial): 4-8.
- Cortés-Herrera, J. O., G. A. Chaves-Portilla, A. Hernández-Jaramillo, C. Gamba-Trimiño, S. M. Alarcón-Bernal y D. X. Villagran-Chavarro. 2006b. Redescubrimiento de *Macroagelaius subalaris* en el municipio de Soatá, Boyacá, Colombia. *Boletín SAO* 16: 85-92.
- Cuervo, A. M., P. G. Salaman, T. M. Donegan y J. M. Ochoa. 2001. A new species of Piha (Cotingidae: *Lipaugus*) from the cordillera Central of Colombia. *Ibis* 143: 353-368.
- Cuervo, A. M., F. G. Stiles, C. D. Cadena, J. L. Toro, y G. A. Londoño. 2003. New and noteworthy bird records from the northern sector of the western Andes of Colombia. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 123: 7-24.
- Cuervo, A. M., C. D. Cadena, N. Krabbe y L. M. Renjifo. 2005. *Scytalopus stilesi*, a new species of Tapaculo (Rhinocryptidae) from the cordillera Central of Colombia. *The Auk* 122 (2): 445-463.
- Cuervo, A. M., A. Hernández-Jaramillo, J. O. Cortes-Herrera y O. Laverde. 2007. Nuevos registros de aves en la parte alta de la Serranía de las Quinchas, Magdalena Medio, Colombia. *Ornitología Colombiana* 5: 94-98.
- Cuervo, A. M., P. Pulgarin y C. D. Caderon. 2008a. New distributional bird data from the cordillera Central of the Colombian Andes, with implications for the biogeography of northwestern South America. *The Condor* 110: 526-537.
- Cuervo, A. M., P. C. Pulgarín., D. Calderón., J. M. Ochoa., C. A. Delgado., A. Palacio., J. M. Botero y W. A. Múnera. 2008b. Avifauna of the northern cordillera central of the Andes, Colombia. *Ornitología Neotropical* 19: 495-515.
- Dacosta J. M. y J. Klicka. 2008. The Great American Interchange in birds: a phylogenetic perspective with the genus *Trogon*. *Molecular Ecology* 17:1328-1343.
- Davalos, L. M. y A. L. Porzecanski. 2009. Accounting for molecular stochasticity in systematic revisions: Species limits and phylogeny of *Paroaria*. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 53: 234-248.
- del Hoyo, J., A. Elliot y J. Sargatal. 1992. Handbook of the Birds of the World. Volume 1: Ostrich to Ducks. Lynx Editions, Barcelona. 696 pp.
- del Hoyo, J., A. Elliot y J. Sargatal. 1994. Handbook of the Birds of the World. Volume 2: New World Vultures to Guinea fowl. Lynx Editions, Barcelona. 638 pp.
- del Hoyo, J., A. Elliot y J. Sargatal. 1996. Handbook of the Birds of the World. Volume 3: Hoatzin to Auks. Lynx Editions, Barcelona. 821 pp.
- del Hoyo, J., A. Elliot y J. Sargatal. 1997. Handbook of the Birds of the World. Volume 4: Sandgrouse to Cuckoos. Lynx Editions, Barcelona, 679 pp.
- del Hoyo, J., A. Elliot y J. Sargatal. 1999. Handbook of the Birds of the World. Volume 5: Barn-owls to Hummingbirds. Lynx Editions, Barcelona. 759 pp.
- del Hoyo, J., A. Elliot y J. Sargatal. 2001. Handbook of the Birds of the World. Volume 6: Mousebirds to Hornbills. Lynx Editions, Barcelona, 589 pp.

- del Hoyo, J., A. Elliot y J. Sargatal. 2002. Handbook of the Birds of the World. Volume 7: Jacamars to Woodpeckers. Lynx Editions, Barcelona. 613 pp.
- del Hoyo, J., A. Elliot y J. Sargatal. 2003. Handbook of the Birds of the World. Volume 8: Broadbills to Tapaculos. Lynx Editions, Barcelona. 845 pp.
- del Hoyo, J., A. Elliot y J. Sargatal. 2004. Handbook of the Birds of the World. Volume 9: Cotingas to Pipits and Wagtails. Lynx Editions, Barcelona. 863 pp.
- del Hoyo, J., A. Elliot y J. Sargatal. 2005. Handbook of the Birds of the World. Volume 10: Cuckoo-shrikes to Thrushes. Lynx Editions, Barcelona. 895 pp.
- del Hoyo, J., A. Elliot y J. Sargatal. 2006. Handbook of the Birds of the World. Volume 11: Old World Flycatchers to Old World Warblers. Lynx Editions, Barcelona. 798 pp.
- del Hoyo, J., A. Elliot y J. Sargatal. 2008. Handbook of the Birds of the World. Volume 13: Penduline-tits to Shrikes. Lynx Editions, Barcelona. 879 pp.
- del Hoyo, J., A. Elliot y J. Sargatal. 2009. Handbook of the Birds of the World. Volume 14: Bush-shrikes to Old World Sparrows. Lynx Editions, Barcelona. 893 pp.
- del Hoyo, J., A. Elliot y J. Sargatal. 2010. Handbook of the Birds of the World. Volume 15: Weavers to New World Warblers. Lynx Editions, Barcelona. 879 pp.
- del Hoyo, J., A. Elliot y J. Sargatal. 2011. Handbook of the Birds of the World. Volume 16: Tanagers to New World Blackbirds. Lynx Editions, Barcelona. 894 pp.
- Devenish, C., D. F. Díaz, R. P. Clay, I. Davidson y I. Yépez (Eds.). 2009. Important Bird Areas Americas-Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16).
- Donegan T. M. y L. M. Dávalos. 1999. Ornithological observations from Reserva Natural Tambito, Cauca, southwest Colombia. *Cotinga* 12: 48-55.
- Donegan, T. 2007. A new species of Brush Finch (Emberizidae: *Atlapetes*) from the northern Central Andes of Colombia. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 127 (4): 255-268.
- Donegan, T. M. y J. E. Avendaño. 2008. Notes on Tapaculos (Passeriformes: Rhinocryptidae) of the Eastern Andes of Colombia and Venezuelan Andes, with a new subspecies of *Scytalopus griseicollis* from Colombia. *Ornitología Colombiana* 6: 24-65.
- Donegan, T., J. E. Avendaño-C., B. Huertas y P. Flórez. 2009. Avifauna de San Pedro de Los Milagros, Antioquia: Una comparación entre colecciones antiguas y evaluaciones rápidas. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural* 13 (1): 63-72.
- Donegan, T. M., J. E. Avendaño, E. R. Briceño-L., J. C. Luna, C. Roa, R. Parra, C. Turner, M. Sharp y B. Huertas. 2010. Aves de la Serranía de los Yariguíes y tierras bajas circundantes, Santander, Colombia. *Cotinga* 32: 72-89.
- Downing, C. y J. Hickman. 2002. The first White-chested Swift *Cypseloides lemosi* in Amazonian Colombia. *Cotinga* 18: 102-103.
- Echeverry-Galvis, M. A. y S. Córdoba-Córdoba. 2007. New distributional and other bird records from Tatama massif, West Andes, Colombia. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 127: 213-224.
- Gardenfors, U. 2001. Classifying threatened species at national versus global levels. *Trends in Ecology and Evolution* 16 (9): 511-516.
- Graves, G. R. 1997. Colorimetric and morphometric gradients in Colombian populations of Dusky Antbirds (*Cercomacra tyrannina*) with a description of a new species, *Cercomacra parkeri*. *Ornithological Monographs* 48: 21-36.
- Estela, F. y M. López-Victoria. 2005. Aves de la parte baja del río Sinú, Caribe colombiano; inventario y ampliaciones de distribución. *Boletín Investigaciones Marinas y Costeras* 34: 7-42.
- Estela, F. A., J. A. Zamudio, G. Cadena-López. 2007. Adiciones a la avifauna marina del Parque Nacional Natural Gorgona. *Boletín SAO* 17 (1): 31-35.
- Fierro-Calderón, K. y C. Montealegre. 2010. Nuevo registro del Buhito nubicola (*Glaucidium nubicola*) en la cordillera Occidental de Colombia. *Boletín SAO* 20: 29-33.
- Franco, A. M. y G. Bravo. 2005. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en Ecuador. Pp. 283-470. *En: BirdLife International y Conservation International. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie de Conservación de BirdLife No. 14).*
- Freeman, B. G. y C. Julio. 2010. The nest and egg of Cinnamon screech-owl *Megascops petersoni* in central Colombia. *Cotinga* 32: 107.
- Freeman, B. G. y J. A. Arango. 2010. The nest of the Gold-Ringed Tanager (*Bangsia aureocincta*), a Colombian endemic. *Ornitología Colombiana* 9: 71-75.
- Freeman, B. G., S. L. Hilty, D. Calderón-F., T. Ellery y L. E. Urueña. 2012. New and noteworthy bird records from central and northern Colombia. *Cotinga* 34: 5-16.
- Fritsch, P. W., F. Almeda, S. S. Renner, A. B. Martins y B. Cruz. 2004. Phylogeny and circumscription of the near-endemic Brazilian tribe Microlicieae (Melastomataceae). *American Journal of Botany* 91 (7): 1105-1114.
- García-R, S. y M. López-Victoria. 2007. Ecología trófica del Piquero de Nazca *Sula granti* (Aves: Sulidae) en la Isla Malpelo, Colombia. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras* 36: 9-32.

- García-R, S. y M. López-Victoria. 2008. Diferencias entre sexos en el tamaño corporal y la dieta en el Piquero de Nazca (*Sula granti*). *Ornitología Colombiana* 7: 59-65.
- Gast, F., M. Álvarez, F. Fernández, H. Mendoza, M. Ospina, A. M. Umaña, H. Villarreal, C. Gonzalez, y G. Fagua. 2001. Caracterización biológica del territorio Indígena Ingano, municipio de San José del Fragua, departamento del Cauca, Colombia. Informe Final. Instituto de Investigación de Recurso Biológico Alexander von Humboldt, programa de Inventarios de biodiversidad y Fundación Tandachiridu InganoKuna. Villa de Leyva, Boyacá. Colombia. 46pp.
- GOAT. 2008. Lista de aves de la reserva Jabiru, humedal El Hato, municipio Armero Guayabal. En: 21 Programa y Memorias del XXI Encuentro Nacional de Ornitología, Ibagué, Colombia. 6pp.
- Graves, G. R. 1988. *Phylloscartes lanyoni*, a new species of Bristle-Tyrant (Tyrannidae) from the lower Cauca Valley of Colombia. *Wilson Bulletin* 100 (4): 529-534.
- Graves, G. R. 1990. A new subspecies of *Diglossa gloriosissima* (Aves: Thraupinae) from the western Andes of Colombia. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 103 (4): 962-965.
- Isler, M. L., A. M. Cuervo, G. A. Bravo y R. T. Brumfield. 2012. An Integrative Approach to Species-Level Systematics Reveals the Depth of Diversification in an Andean *Thamnophilid*, the Long-Tailed Antbird. *Condor*: 571-583.
- Hilty, S. L. 1997 Seasonal distribution of birds at a cloud-forest locality, the Anchicaya Valley, in western Coombia. *Ornithological Monographs* 48: 321-343.
- Hilty, S. L. y W. L. Brown. 2001. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press, Princeton, USA, Traducción Alvarez, H, 878 pp.
- Hilty, S. L. 2003. Birds of Venezuela. Princeton University Press, second Edition, 928 pp.
- Holle, K. 2011. El ecoturismo como herramienta para la conservación de los bosques y aves de la Reserva Nacional Tambopata - Lecciones y soluciones. Pp. 298. En: Libro Resúmenes IX Congreso de Ornitología Neotropical Cuzco, Perú.
- Jaramillo, A. 2003. Birds of Chile. Princeton University Press. Princeton, 288 pp.
- Krabbe, N. y T. S. Schulenberg. 1997. Species limits and natural history of *Scytalopus* Tapaculos (Rhinocryptidae), with descriptions of the Ecuadorian taxa, including three new species. *Ornithological Monographs* 48: 47-88.
- Krabbe, N., P. Salaman, A. Cortés, A. Quevedo, L. A. Ortega y C. D. Cadena. 2005. A new species of *Scytalopus* Tapaculo from the upper Magdalena Valley, Colombia. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 125 (2): 3-18.
- Krabbe, N., P. Flórez, G. Suárez, J. Castaño, J. D. Arango y A. Duque. 2006. The birds of Paramo de Frontino, western Andes of Colombia. *Ornitología Colombiana* 4: 39-50.
- Krabbe, N. 2009. A significant northward range extension of Munchique Wood-Wren (*Henicorhina negreti*) in the western Andes of Colombia. *Ornitología Colombiana* 8: 76-77.
- Krabbe, N. y C. D. Cadena. 2010. A taxonomic revision of the Paramo Tapaculo *Scytalopus canus* Chapman (Aves: Rhinocryptidae), with description of a new subspecies from Ecuador and Peru. *Zootaxa* 2354: 56-66.
- Lara, C. E. 2012. Riqueza y composición de las aves del humedal "Ciénaga Colombia". *Revista de Ciencias* 15: 201-207.
- Lara, C. E., A. M. Cuervo, S. V. Valderrama, D. Calderón-F y C. D. Cadena. 2012. A new species of Wren (Troglodytidae: *Thryophilus*) from the dry Cauca river canyon, northwestern Colombia. *The Auk* 129 (3): 537-550.
- Laverde-R, O., C. Múnera-R y L. M. Renjifo. 2005a. Preferencia de hábitat por *Capito hypoleucus*, ave colombiana endémica y amenazada. *Ornitología Colombiana* 3: 62-73.
- Laverde-R., O., F. G. Stiles y C. Múnera-R. 2005b. Nuevos registros e inventario de la avifauna de la Serranía de las Quinchas, un área importante para la conservación de las aves (AICA) en Colombia. *Caldasia* 27 2): 247-265.
- Laverde-R., O. y F. G. Stiles. 2007. Apuntes sobre el hormiguero pico de hacha (Thamnophilidae: *Clytoctantes alixii*) y su relación con un bambú en un bosque secundario de Colombia. *Ornitología Colombiana* 5: 83-90.
- Lentijo, G. M. y G. H. Kattan. 2005 Estratificación vertical de las aves en una plantación monoespecífica y en bosque nativo en la cordillera Central de Colombia. *Ornitología Colombiana* 3: 51-61.
- Londoño, G. A., C. Saavedra, D. Osorio y J. Martínez. 2004. Notas sobre la anidación del Tororoí Bigotudo (*Grallaria alleni*) en la cordillera Central de Colombia. *Ornitología Colombiana* 2: 19-24.
- López-Guzmán, J. H. y H. F. Gómez-Botero. 2005. Enriquecimiento del inventario de fauna del Inventario de fauna del AICA Páramos y bosques altoandinos de Genova Quindío, y procesos de educación y sensibilización ambiental en torno a los ecosistemas de alta Montaña. Informe técnico final componente avifauna. Fundación Ecológica Reserva las Mellizas. Armenia, Quindío. 39 pp.
- López, E. 1991. Cardenalito (*Carduelis cucullata*): extensión de su área de distribución y *Cranioleuca hellmayri*: nueva especie de ave para el país, cuenca del

- rio Lajas, estado Zulia. *Acta Científica Venezolana* 42 (Suppl. no. 1): 295.
- Losada-Prado, S., A. M. Carvajal-Lozano y Y.G. Molina-Martínez. 2005a. Listado de especies de aves de la cuenca del Río Coello (Tolima, Colombia). *Biota Colombiana* 6: 101-116.
- Losada-Prado, S., A. M. González-Prieto, A. M. Carvajal-Lozano y Y. G. Molina-Martínez. 2005b. Especies endémicas y amenazadas registradas en la cuenca del río Coello (Tolima) durante estudios rápidos en 2003. *Ornitología Colombiana* 3: 76-80.
- Losada-Prado, S. y Y. G. Molina-Martínez. 2011. Avifauna del Bosque Seco Tropical en el departamento del Tolima (Colombia): análisis de la comunidad. *Caldasia* 33 (1): 271-294.
- Lovette, I. J., B. S. Arbogast, R. L. Curry, R. M. Zink, C. A. Botero, J. P. Sullivan, A. L. Talaba, R. B. Harris, D. R. Rubenstein, R. E. Ricklefs y E. Bermingham. 2012. Phylogenetic relationships of the mockingbirds thrashes (Aves: Mimidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 63: 219-229.
- Major, J. 1988. Endemism: a botanical perspective. Pp 117-146. *En: Myers, A. A. y P. S. Giller (eds.). Analytical Biogeography.* Chapman & Hall, London.
- Mann N. I., F. K. Barker, J. A. Graves, K. A. Dingess-Mann y P. J. B. Slater. 2006. Molecular data delineate four genera of “*Thryothorus*” wrens. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 40: 750–759.
- Marín, O. H. 2005. Avifauna del campus de la Universidad del Quindío. *Boletín SAO* 15(2): 42-60.
- Marín, G. y F. G. Stiles. 1993. Notes on the biology of the Spot-fronted swift. *Condor* 95: 479-483.
- Mcmullan, M., T. M. Donegan y A. Quevedo. 2010. Field guide to the Birds of Colombia. Proaves. Colombia, 225 pp.
- McNish-M, T. 2007. Aves de los Llanos Orientales. M y B LTDA, Bogotá, Colombia. 306 pp.
- McNish-M, T. 2011. La fauna del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Colombia, Sudamérica. M y B LTDA, Bogotá. Colombia, 209 pp.
- Mejía-Tobón, A. 2010. Aves de las ciénagas de Córdoba. Pp. 399-416. *En: Rangel-G, J. O. (eds.). Colombia Diversidad Biotica IX Ciénagas de Córdoba: Biodiversidad-ecología y manejo ambiental.* Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia y Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge, CVS. Bogotá.
- Mejía-Tobón, A. I Mendoza-Polo, J. V. Rodríguez-Mahecha. 2008. Aves. Pp 269-459. *En: Rodríguez-Mahecha, J. V., J. V. Rueda-Almonacid, T. D. Gutiérrez H. (Eds.). Guía ilustrada de la fauna del Santuario de Vida Silvestre Los Besotes, Valledupar, Cesar, Colombia.* Serie de guías tropicales de campo N° 7, Conservación Internacional-Colombia. Editorial. Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia.
- Merkord, C. L. 2010. Seasonality and Elevational Migration. PhD Thesis. University of Missouri - Columbia, Missouri. USA.
- Meyer de Schauensee, R. 1951. Colombian zoological survey. Part VIII On birds from Nariño, Colombia, with the description of four new species. *Notulae Naturae* 232: 1-6.
- Milensky, C. M., F. A. Wilkinson y A. P. Holland. 2009. First record of Todd’s Nightjar *Caprimulgus heterurus* in Guyana. *Bulletin of the Ornithologist Club* 129 (2): 119-120.
- Miller, M. J., J. T. Weir, G. R. Angehr, P. Guitton y E. Bermingham. 2011. An ornithological survey of Piñas Bay, a site on the Pacific coast of Darién Province, Panama. *Boletín SAO* 20: 29-38.
- Muñoz, M. C. K. Fierro-Calderón y H. F. Rivera-Gutiérrez. 2007. Las aves del campus de la Universidad del Valle, una isla verde urbana en Cali, Colombia. *Ornitología Colombiana* 5: 5-20.
- Murcia-Nova, M. A., D. Beltrán-Alvarado y L. Carvajal-Roja. 2009. Un nuevo registro del loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*: Psittacidae) en la cordillera Oriental colombiana. *Ornitología Colombiana* 8: 94-9.
- Murillo-Pacheco, J. 2005. Evaluación de la distribución y estado actual de los registros ornitológicos de los Llanos Orientales de Colombia. Trabajo de grado. Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Básicas y Matemáticas, Programa de Biología con énfasis en Ecología. Pasto, 104 pp.
- Naka, L., M. Cohn-Haft, F. Mallet-Rodrigues, M. P. D y M. de Fátima Torres. 2006. The avifauna of the Brazilian state of Roraima: bird distribution and biogeography in the Rio Branco basin. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14: 197-238.
- Naranjo, L. G., J. D. Amaya, D. Eusse-González y Y. Cifuentes-Sarmiento (eds.). 2012. 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.
- Negret, A. J. 1994. Lista de aves registradas en el Parque Nacional Natural Munchique, Cauca. *Novedades Colombianas Nueva Época* 6: 69-83.
- Negret, A. J. 1995. El vencejo negro (*Cypseloides niger*) una nueva adición a la avifauna colombiana. *Caldasia* 18(86): 145-146.
- Nyári, Á. 2007. Phylogeographic patterns, molecular and vocal differentiation, and species limits in *Schiffornis turdina* (Aves). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 44: 154–164.

- Pacheco-Garzón, A., y S. Losada-Prado. 2006. Biología reproductiva del loro orejiamarillo (*Ognorhynchus icterotis*) en el Tolima. *Conservación Colombiana* 2: 87-97.
- Peraza, C., Y. Cifuentes, Y. Alayon y C. Clavijo. 2004. Adiciones a la avifauna de un cafetal con sombrío en la Mesa de Los Santos (Santander, Colombia). *Universitas Scientiarum* 9: 19-32.
- Parra-Hernández R. M., D. A. Carantón-Ayala, J. S. Sanabria-Mejía, L. F. Barrera-Rodríguez, A. M. Sierra-Sierra, M. C. Moreno-Palacios, W. S. Yate-Molina, W. E. Figueroa-Martínez, C. Díaz-Jaramillo, V. T. Flórez-Delgado, J. K. Certuche-Cubillos, H. N. Loaiza-Hernández y B. A. Florido-Cuellar. 2007. Aves del municipio de Ibagué - Tolima, Colombia. *Biota Colombiana* 8 (2): 199-220.
- Parra-Hernandez, R. M., D. A. Carantón, M. Moreno-Palacios y J. S. Sanabria, 2008. Primeros registros del vencejo cuatro ojos (*Cypseloides cherriei*) para la cordillera Central de los Andes (Colombia). *Ornitología Colombiana* 6: 66-68.
- Peterson, A. T. y D. M. Watson. 1998. Problems with areal definitions of endemism: The effects of spatial scaling. *Diversity and Distributions* 4:189-194.
- Pulgarín-R. P. C. 2007. El nido y los huevos del Tapaculo de Spillmann (*Scytalopus spillmanni*). *Ornitología Colombiana* 5: 91-93.
- Pulgarín-R, P., C y W. A. Múnera-P. 2006. New bird records from Farallones del Citará, Colombian Western cordillera. *Boletín SAO* 16: 44-53.
- Raffaele, H., J. Wiley, O. Garrido, A. Keith y J. Raffaele. 2003. Birds of the West Indies. Princeton University Press, 216 pp.
- Ralph, C. P. 1975. Life-style of *Coccyzus pumilus*, a tropical cuckoo. *Condor* 77: 60-72.
- Rangel-Ch, J. O. 2004. Notas sobre la riqueza avifaunística en el Chocó Biogeográfico. Pp. 669-677. En: J. O. Rangel-Ch. (eds.), Diversidad Biótica IV. El chocó Biogeográfico/Costa Pacífica. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Conservación Internacional Bogotá, D. C.
- Ramírez, J. D. 2006. Redescubrimiento de *Grallaria rufocinerea* (Formicariidae) en el Valle de Aburrá, Antioquia, Colombia. *Boletín SAO* 16 (01): 17-23.
- Reed, P. L. 1976. Plan preliminar área natural única Los Estoraques. Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables, Inderena, Bucaramanga.
- Renjifo, L. M., A. M. Franco, H. Álvarez-López, M. Álvarez, R. Borja, J. E. Botero, S. Córdoba, S. De la Zerda, G. Didier, F. Estela, G. Kattan, E. Londoño, C. Márquez, M. I. Montenegro, C. Murcia, J. V. Rodríguez, C. Samper y W. H. Weber. 2000. Estrategia Nacional para la Conservación de las Aves de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
- Renjifo, L. M., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. H. Kattan y B. López-Lanús (eds.). 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 562 pp.
- Renjifo, L. M., M. F. Gómez, J. Velásquez-Tibatá, G. Kattan, J. D. Amaya-Espinel, Á. M. Amaya-Villarreal y J. Burbano-Girón. 2013. Libro Rojo de Aves de Colombia. Volumen I. Bosques húmedos de Los Andes y la costa Pacífica (en prensa).
- Restall, R., C. Rodner y M. Lentino. 2007. Birds of Northern South America: An identification Guide: Species Accounts. Yale University Press. Vol. 1. 656 pp.
- Restall, R., C. Rodner y M. Lentino. 2007. Birds of Northern South America: An identification Guide: plates and Maps. Yale University Press. Vol. 2. 880 pp.
- Rheindt, F. E., J. A. Norman y L. Christidis. 2008. DNA evidence shows vocalizations to be better indicator of taxonomic limits than plumage patterns in *Zimmerius Tyrant-Flycatchers*. *Molecular Evolution and Phylogenetics* 48: 150-156.
- Ridgely, R. y S. Gaulin. 1980. The birds of finca Merenberg, Huila Department, Colombia. *Condor* 82: 379-391.
- Ridgely, R. S. y J. A. Gwynne. 1992. A guide to the birds of Panama: with Costa Rica, Nicaragua and Honduras. Princeton University Press, 2nd edition. 412 pp.
- Ridgely, R. S. y G. Tudor. 1994. The birds of South America. Vol. 2. The subsoscine passerines. University Texas Press, Austin. 940 pp.
- Ridgely, R. S. y P. J. Greenfield. 2001a. The birds of Ecuador: Status, distribution and taxonomy. Cornell University Press. Vol. 1. 880 pp.
- Ridgely, R. S. y P. J. Greenfield. 2001b. The birds of Ecuador: Field guide. Cornell University Press. Vol 2. 740 pp.
- Rivera, L. F. y M. P. Ramírez. 2005. Una extensión de la distribución del Tororoi Medialuna *Grallaricula lineifrons* (Formicariidae) en Colombia. *Ornitología Colombiana* 3: 81-83.
- Robbins, M. B. y F. G. Stiles. 1999. A new species of Pygmy-owl (Stringidae: *Glaucidium*) from the Pacific slope of the Northern Andes. *The Auk* 116: 305-315.
- Rodríguez, J. P. y F. Rojas-Suárez (eds.) 2008. Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell Venezuela, S.A., Caracas, Venezuela. 364 pp.
- Roesler, I., G. M. Kirwan, M. G. Agostini, D. Beadle, H. Shirihai y L. C. Binford. 2009. First sight records of

- White- chested Swift *Cypseloides lemosi* in Bolivia, with documented records of *C. lemosi* and White-chinned Swift *C. cryptus* in Peru. *Bulletin British Ornithologists Club* 129: 222-228.
- Rosero, L. y M. Sazima. 2004. Interacciones planta-colibrí en tres comunidades vegetales de la parte suroriental del Parque Nacional Natural Chiribiquete, Colombia. *Ornitología Neotropical* 15 (Suplemento): 183-190.
- Ruíz-Ovalle, J. M. 2005. El carpinterito castaño (*Picumnus cinnamomeus*) en el bosque de manglar del antiguo delta del Río Sinú, departamento de Córdoba, noroeste de Colombia. *Boletín SAO* 15: 112-115.
- Sáenz-Jimenez, F. A. 2010. Aproximación a la fauna asociada a los bosques de roble del corredor Guantiva - La Rusia-Iguate (Boyacá-Santander, Colombia). *Revista Colombia Forestal* 13 (2): 299-334.
- Salaman, P. G. W., T. M. Donegan y A. M. Cuervo. 1999. Ornithological surveys in Serranía de los Churumbelos, Southern Colombia. *Cotinga* 12: 29-39.
- Salaman P. G. W. y T. M. Donegan (Eds.). 2001. Presenting the first biological assessment of Serranía de San Lucas. Colombian EBA Project Report Series No. 3. Fundación ProAves, Colombia. 36 pp.
- Salaman, P. G. W., F. G. Stiles, C. I. Bohórquez, M. Alvarez-R., A. M. Umaña, T. M. Donegan y A. M. Cuervo. 2002. New and Noteworthy bird records from the east slope of the Andes of Colombia. *Caldasia* 24 (1): 157-189.
- Salaman, P., P. Coopmans, T. M. Donegan, M. Mulligan, A. Cortés, S. L. Hilty y L. A. Ortega. 2003. A new species of Wood-Wren (Troglodytidae: *Henicorhina*) from the western Andes of Colombia. *Ornitología Colombiana* 1: 4-21.
- Salaman, P. G. W., T.M. Donegan, D. Davison y J. M. Ochoa. 2007. Birds of the Serranía de los Churumbelos, their conservation and Elevational distribution. *Conservacion Colombiana* 3: 29-58.
- Sanin, C., C. D. Cadena, J. M. Maley, D. A. Lijtmaer, P. L. Tubaro y R. T. Chesser. 2009. Parapyly of *Cinclodes fuscus* (Aves: Passeriformes: Furnariidae): implications for taxonomy and biogeography. *Molecular Phylogeny and Evolution* 53: 547-555.
- Schmeller, D. S., B. Gruber, B. Bauch, K. Lanno, E. Budrys, V. Babij, R. Juskaitis, M. Sammul, Z. Varga y K. Henle. 2008. Determination of national conservation responsibilities for species conservation in regions with multiple political jurisdictions. *Biodiversity Conservation* 17: 3607-3622.
- Schulenberg, T. S., D. Stotz, D. F. Lane, J. P. O'neil y T. A. Parker. 2010. Birds of Peru: Revised and Updated edition. Princeton University Press. 664 pp.
- Setina, V., V. Berrio, D. J. Lizcano y C. A. Suárez. 2008. Percepciones y actitudes hacia el paujil copete de piedra (*Pauxi pauxi*) y la pava negra (*Aburría aburrí*) en el Parque Nacional Natural Tamá, Colombia. *Boletín de Crácidos* 25: 23-26.
- Setina, V., D. J. Lizcano, D. M. Brooks y L. F. Silveira. 2012. Population Density of the Helmeted Curassow (*Pauxi pauxi*) in Tamá National Park, Colombia. *The Wilson Journal of Ornithology* 124 (2): 316-320.
- Sociedad Caldense de Ornitología (SCO). 2011. El Atlapetes de Anteojos en Caldas. *Boletín Merganetta* 049.
- Solano-Ugalde, A. y A. Arcos-Torres. 2007. Notas acerca de la anidación de *Pseudocolaptes boissonneautii* (Aves: Furnariidae) en el noroccidente de Ecuador. *Boletín SAO* 18: 115-118.
- Stattersfield A. J., M. J. Crosby, A. J. Long y D. C. Wege. 1998. Endemic bird areas of the world. Priorities for biodiversity conservation. *BirdLife Conservation Series No. 7*. BirdLife International, Cambridge CB3 ONA UK 846 pp.
- Stiles, F. G. 1995. Distribución y variación en el ermitaño carinegro (*Phaethornis anthophilus*) en Colombia. *Caldasia* 18 (86): 119-129.
- Stiles, F. G. 1998. Especies de aves endémicas y casi endémicas de Colombia. Pp: 378-385 y 428-432. *En: Chaves, M. E. y N. Arango. (Eds.). Informe Nacional sobre el estado de la biodiversidad 1998-Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente, Santa Fé de Bogotá.
- Stiles, F. G., L. Rosselli y C. I. Bohórquez. 1999. New and Noteworthy records of birds from the middle Magdalena valley of Colombia. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 119 (2): 113-129.
- Stiles, F. G. 2003. Notas taxonómicas sobre aves colombianas I: el rango taxonómico de *Hylocharis humboldtii* (Trochilidae). *Ornitología Colombiana* 1: 68-70.
- Stiles, F. G. 2010. La avifauna de la parte media del río Apaporis, departamentos de Vaupés y Amazonas, Colombia. *Revista Académica Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 34 (132): 381-390.
- Stiles, F. G. y C. I. Bohórquez. 2000. Evaluando el estado de la Biodiversidad: El caso de la Serranía de la Quinchas, Boyacá, Colombia. *Caldasia* 22 (1): 61-92.
- Strewe, R. y C. Navarro. 2003. New distributional records and conservation importance of The San Salvador Valley, Sierra Nevada de Santa Marta, northern Colombia. *Ornitología Colombiana* 1: 29-41.
- Strewe, R. y C. Navarro. 2004a. The threatened birds of the Río Frío Valley, Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Cotinga*. 22: 47-55.
- Strewe, R. y C. Navarro. 2004b. New and noteworthy records of birds from the Sierra Nevada de Santa Marta region, north-eastern Colombia. *Bulletin British Ornithological Club* 124: 38-51.

- Terborgh, J. W. y B. Winter. 1983. A method for siting parks and reserves with special reference to Colombia and Ecuador. *Biological Conservation* 27:45–58.
- Thomas C. D., A. Cameron, R. E. Green, M. Bakkenes, L. J. Beaumont, Y. C. Collingham, B. F. N. Erasmus, M. Ferreira de Siqueira, A. Grainger, L. Hannah, L. Hughes, B. Huntley, A. S. van Jaarsveld, G. F. Midgley, L. Miles, M. A. Ortega-Huerta, A. T. Peterson, O. L. Phillips y S. E. Williams. 2004. Extinction risk from climate change. *Nature* 427: 145-148.
- Tovar-Martínez, A. E. 2009. Crecimiento y desarrollo del plumaje en pichones de la cotorra aliazul (*Hapalopsittaca fuertesi*) en la cordillera Central colombiana. *Ornitología Colombiana* 8: 5-18.
- Tropical Biology Association. 2007. Amani Nature Reserve, an introduction, Field Guides. 18 pp.
- Ugarte Núñez, J., J. Valenzuela, M. Ugarte-Lewis, V. Gamarra-Toledo y D. García-Olaechea. 2011. Cubriendo los vacíos: 74 nuevos registros para la cordillera de Vilcabamba. Pp. 322-323. En: Libro Resúmenes IX Congreso de Ornitología Neotropical. Cuzco, Perú.
- Umaña-V, A. M. y D. Calderon-Franco 2005. Aves. Caracterización Biológica Corredor PNN Puracé-Guácharos. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (GEMA). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá. 195 pp.
- Umaña-Villaveces, A. M., J. I. Murillo, S. Restrepo-Calle y M. Álvarez-Rebolledo. 2009 Aves. Pp. 48-78. En : Romero, M. H., J. A. Maldonado-Ocampo, J. D. Bogota-Gregory, J. S. Usma, A. M. Umaña-Villaveces, J. I. Murillo, S. Restrepo-Calle, M. Álvarez, M. T. Palacios-Lozano, M. S. Valbuena, S. L. Mejía, J. Aldana-Domínguez y E. Payan (Eds.) Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2007-2008: piedemonte orinoquense, sabanas y bosques asociados al norte del río Guaviare. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá. D.C. Colombia.
- Valderrama, H. M., C. A. Vargas, M. P. López, H. F. Montoya, C. Robledo, R. A. Yépez y W. E. Hoyos. 2006. Plan de manejo Parque Nacional Natural y Sitio de Patrimonio Mundial Los Katíos 2005-2009. Turbo, Antioquia. 274pp.
- Van Perlo, B. 2009. A field guide to the birds of Brazil. Oxford University Press. 480 pp.
- Vargas, N. P., J. R. Gómez y J. Velásquez-Valencia 2011. Avifauna de la vereda Sebastopol, un área de bosques intervenidos en el piedemonte caqueteño. *Momentos de Ciencia* 8: 24-31.
- Vásquez V., V. H. y M. A. Serrano G. 2009. Las áreas naturales protegidas de Colombia. Conservación Internacional - Colombia y Fundación Biocolombia. Bogotá, Colombia. 696 pp.
- Vélez, J. H. y J. I. Velásquez. 1998. Aves del municipio de Manizales y áreas adyacentes. *Boletín SAO* 9 (16-17): 38-60.
- Vélez, J. H. y R. Walker. 1999. Inventario preliminar de la avifauna del páramo de Miraflores, Gigante, Huila, observada en una trocha vertical entre los 2,500 a 3,000 m s.n.m. *Boletín Científico del Centro de Museos* 3 (4): 23-27.
- Verea, C., A. Solórzano y A. Fernández-Badillo. 1999. Pesos y distribución de aves del sotobosque del Parque Nacional Henri Pittier al norte de Venezuela. *Ornitología Neotropical* 10: 217-231.
- Verhelst, J. C., J. C. Rodríguez, O. Orrego, J. E. Botero, J. A. López, V. M. Franco y A. M. Pfeifer. 2001. Aves del municipio de Manizales- Caldas, Colombia. *Biota Colombiana* 2 (3): 265-284.
- Verhelst, J. C. J. E. Botero, O. Orrego y D. Fajardo. 2002. El carpinterito punteado, *Picumnus granadensis*, en las regiones cafeteras de Colombia. *Caldasia* 24 (1): 201-208.
- Verhelst, J. C., A. M. Pfeifer, O. Orrego y J. E. Botero. 2002. Observaciones sobre la ecología del Periquito Frentirrufo (*Bolborhynchus ferrugineifrons*) en las zonas cercanas a la laguna del Otún. *Cotinga* 18: 66-7.
- Vilenkin, B. Y., V. I. Chikatunov, B. W. Coad y A. A. Schileyko. 2009. A random process may control the number of endemic species. *Biología* 64: 107-112.
- Young, K. R., C. Ulloa, J. L. Luteyn y S. Knapp. 2002. Plant evolution and endemism in Andean South America: An introduction. *The Botanical Review* 68:4-21.
- Young, B. 2007. Distribución de las especies endémicas en la vertiente oriental de los Andes en Perú y Bolivia. NatureServe, Arlington, Virginia, EEUU. 89 pp.

Anexo 1. Listado de especies en categorías de endémicas, casi-endémicas, casi-área, de interés o con información insuficiente para Colombia.

Nombre científico	Nombre común		Cat.	Países	Franja y región	Fuente
	Español	Inglés				
<i>Nothocercus julius</i>	Tunamú Leonado	Tawny-breasted Tinamou	CE	V4, E2, Pe2	B6,B8a,C3, C4,C5	4, 19, 71, 79, 82, 105, 113, 147
<i>Tinamus osgoodi</i>	Tinamú negro	Black Tinamou	II	Pe3	A8,B5,B6	42, 43, 62, 68, 92, 141
<i>Crypturellus berlepschi</i>	Tinamú de berlepsch	Great Tinamou	CE	E1	A3	8, 19, 100
<i>Crypturellus duidae</i>	Tinamú patigrís	Gray-legged Tinamou	II	V5, Pe3, Br	A8	8, 19, 99, 100
<i>Crypturellus kerriae</i>	Tinamú del Cchocó	Choco Tinamou	CE	P	A3	
<i>Crypturellus casiquiare</i>	Tinamú barrado	Barred Tinamou	II	Br, Pe3, V5	A8	2
<i>Chauna chavaria</i>	Chavarría	Northern Screamer	CE	V3	A1,A2	74
<i>Anas andium</i>	Pato andino	Andean Teal	CE	V4, E2, Pe2	C4,C5a	105, 149
<i>Penelope ortoni</i>	Pava del Baudó	Baudo Guan	CE	E1	A3,B3,B4a	8, 19, 34
<i>Mitu salvini</i>	Pavón nagüiblanco	Salvin's Curassow	EI	E3, Pe3, Br	A8	2, 127
<i>Pauxi pauxi</i>	Pavón copete de piedra	Helmeted Curassow	CE	V2, V4, V5?, V6	A6,B8a	49, 59, 130, 131, S. Cordoba obs.pers (1996 Ocaña via Abrego)
<i>Odontophorus atrifrons</i>	Perdiz carinegra	Black-fronted Wood-Quail	CE	V2	B1,B7	121, 137
<i>Odontophorus erythrops</i>	Perdiz collareja	Rufous-fronted Wood-Quail	CE	E1	A3,A2,B7	8, 19, 41
<i>Odontophorus melanonotus</i>	Perdiz de Nariño	Dark-backed Wood-Quail	II	E1	B3	19
<i>Odontophorus dialeucos</i>	Perdiz katía	Tacarcuna Wood-Quail	CE	P	B9,A2	111
<i>Puffinus lherminieri</i>	Pardela de Audubon	Audobon's Shearwater	CEa	Ca, b, c	A9	7, 89
<i>Sula sula</i>	Piquero patirrojo	Red-footed Booby	CEa	Ca, b, c	A9	7, 89
<i>Sula grantii</i>	Piquero de Nazca	Nazca Booby	CEa	E1a	A10a	60, 61
<i>Accipiter collaris</i>	Azor collarejo	Semicollared Hawk	CE	V4, E2, E3, Pe3	A1,B1,B5, C4	4, 42, 43, 92, 117, 137
<i>Leucopternis plumbeus</i>	Águila pizarra	Semiplumbeous Hawk	CE	E1, Pe1, P	A3	8, 19
<i>Micrastur plumbeus</i>	Halcón de Munchique	Plumbeous Forest-Falcon	CE	E1	A3,A4,B3	45

Cont. **Anexo 1.** Listado de especies en categorías de endémicas, casi-endémicas, casi-área, de interés o con información insuficiente para Colombia.

Nombre científico	Nombre común		Cat.	Países	Franja y región	Fuente
	Español	Inglés				
<i>Phalcoboenus carunculatus</i>	Guaraguaco paramuno	Carunculated Caracara	EI	E2	C4	4, 28, 82
<i>Aramides wolfi</i>	Chilacoa café	Brown Wood-Rail	EI	E1, Pe1	A3	8, 19
<i>Neocrex colombiana</i>	Polluella pizarra	Colombian Crane	CE	P, E1	A1, A3, B1, B3	
<i>Gallinago nobilis</i>	Caica paramuna	Noble Snipe	CE	V4, E2, Pe2	B5, C4, C5a	4, 149
<i>Creagrus furcatus</i>	Gaviota rabihorcada	Swallow-tailed Gull	CEa	E1a	A10a, A10b	1, 54
<i>Patagioenas goodsoni</i>	Torcaza alirrufa	Dusky Pigeon	CE	E1, P	A2, A3	19
<i>Leptotila pallida</i>	Caminera colorada	Pallid Dove	EI	E1	A3	8, 19
<i>Geotrygon goldmani</i>	Paloma-perdiz cabecianela	Russet-crowned Quail-Dove	CE	P	A2, A3, B9	95
<i>Geotrygon veraguensis</i>	Paloma-perdiz cariblanca	Olive-backed Quail-Dove	CE	Cr, P, E1	A3, A2	8, 19
<i>Geotrygon linearis</i>	Paloma-perdiz lineada	Lined Quail-Dove	CE	V2, V4, V6	C1, B7, B8a, B5	4, 23, 31, 77, 138
<i>Ara ambiguus</i>	Guacamaya verdelimón	Great Green Macaw	EI	Cr, Ho, Ni, E1, P	A2, A3	
<i>Ognorhynchus icterotis</i>	Perico palmero, loro orejiamarillo	Yellow-eared Parrot	CE	E2	B5, B6, B8, C3, C4, C5	20, 30, 36, 83, 97, 103
<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito de anteojos	Spectacled Parrotlet	CE	V5, P	A2, A5, C5a, B5, B7, B6	13, 22, 53, Sua-Becerra obs pers Sabana de Bogotá
<i>Touit dilectissimus</i>	Periquito alirrojo	Blue-fronted Parrotlet	CE	P, V2, V4, E1	A3, A2, B5	42, 43
<i>Pyrilia pulchra</i>	Cotorra rubicunda	Rose-faced Parrot	CE	E1	A3, B3	8, 19
<i>Pyrilia pyrilia</i>	Cotorra Cabeciamarilla	Saffron-headed Parrot	CE	V2, V3, P	A2, A3, B2, B5, B8	19
<i>Hapalopsittaca amazonina</i>	Cotorra montañera	Rusty-faced Parrot	CE	V4	C3, C4, C5	8, 49, 71, 146
<i>Pionus chalcopterus</i>	Cotorra maicera	Bronze-winged Parrot	CE	E1, Pe1, V4, V2	C4, B5, B7, B8, C5	4, 77, 125, 147
<i>Coccyzus pumila</i>	Cuclillo rabicorto	Dwarf Cuckoo	EI	V2, V3, V4, V5, Br	A1, A2, B5, C4, B3a, B4	4, 8, 9, 19, 33, 53, 63, 96, 105, 110, 146, 149,
<i>Neomorphus radiolosus</i>	Correcaminos escamado	Banded Ground-Cuckoo	CE	E1	A3, B3	20
<i>Megascops colombianus</i>	Currucutú colombiano	Colombian Screech-Owl	CE	E2	B3, B4b	

Cont. **Anexo 1.** Listado de especies en categorías de endémicas, casi-endémicas, casi-área, de interés o con información insuficiente para Colombia.

Nombre científico	Nombre común		Cat.	Países	Franja y región	Fuente
	Español	Inglés				
<i>Megascops petersoni</i>	Currucutú canela	Cinnamon Screech-Owl	II	E3, Pe3, V2	B5,B8	42, 57
<i>Glaucidium nubicola</i>	Buhío nubícola	Cloud-forest Pygmy-Owl	CE	E1	B3	55
<i>Nyctiphrynus rosenbergi</i>	Guardacaminos chocoano	Choco Poorwill	CE	E1	A3	20
<i>Caprimulgus heterurus</i>	Guardacaminos de Todd	Todd's Nightjar	II	V3, V5, V6	A1,B1,B2	94
<i>Cypseloides cherriei</i>	Vencejo cuatro ojos	Spot-fronted Swift	II	Cr, V6, E2, E3	B7	26, 86, 106, 148
<i>Cypseloides lemosi</i>	Vencejo pechiblanco	White-chested Swift	II	E3	B4a	33, 50, 101, 118
<i>Phaethornis anthophilus</i>	Ermitaño carinegro	Pale-bellied Hermit	EI	V2, V3, V5, V6, P	A1,A2,A5, A6,A7,B1, B2,B5,B6, B7,B8, A3,B3	49, 134
<i>Phaethornis yaruqui</i>	Ermitaño del Pacífico	White-whiskered Hermit	CE	E1, P	A3,B3	
<i>Androdon aequatorialis</i>	Colibrí dentado	Tooth-billed Hummingbird	CE	E1, P	A3,A2	
<i>Heliangelus exortis</i>	Heliángelus belicosos	Tourmaline Sunangel	CE	E2, E3	C3,C4,C5	
<i>Aglaiocercus coelestis</i>	Silfo violeta	Violet-tailed Sylph	CE	E1	A3,B3	
<i>Chalcostigma heteropogon</i>	Pico de tuna bronceo	Bronze-tailed Thornbill	CE	V4	C5	
<i>Chalcostigma herrani</i>	Pico de tuna arcoiris	Rainbow-bearded Thornbill	EI	E2, Pe2	C3,C4	
<i>Oxyopogon guerinii</i>	Barbudito paramuno	Bearded Helmetcrest	CE	V4	C1,C4,C5	
<i>Metallura iracunda</i>	Metaluta de perijá	Perija Metaltail	CE	V2	B2,C2	
<i>Metallura williami</i>	Metalura verde	Viridian Metaltail	EI	E2	C3,C4	8, 71, 83, 105, 149
<i>Haplophaedia aureliae</i>	Helechero común	Greenish Puffleg	CE	P, E3	B3,C3,C4, C5	
<i>Haplophaedia lugens</i>	Helechero del Pacífico	Hoary Puffleg	CE	E1	B3	11
<i>Eriocnemis derbyi</i>	Paramero rabihorcado	Black-thighed Puffleg	CE	E2	C4	
<i>Eriocnemis godini</i>	Paramero turquesa	Turquoise-throated Puffleg	II	E2	C4	8
<i>Eriocnemis cupreiventris</i>	Paramero cobrizo	Coppery-bellied Puffleg	CE	E2, V4	C5	

Cont. **Anexo 1.** Listado de especies en categorías de endémicas, casi-endémicas, casi-área, de interés o con información insuficiente para Colombia.

Nombre científico	Nombre común		Cat.	Países	Franja y región	Fuente
	Español	Inglés				
<i>Eriocnemis mosquera</i>	Paramero áureo	Golden-breasted Puffleg	CE	E2	B3,C3,C4	4, 45, 71
<i>Coeligena wilsoni</i>	Inca pardo	Brown Inca	CE	E1	A3,B3	
<i>Coeligena bonapartei</i>	Inca dorado	Golden-bellied Starfrontlet	CE	V2,V4	C2,C5	5, 49
<i>Coeligena helianthea</i>	Inca ventrirrojo	Blue-throated Starfrontlet	CE	V2,V4	B2,C2,C5	
<i>Coeligena lutetiae</i>	Inca soldado	Buff-winged Starfrontlet	EI	E2, Pe2	C4	
<i>Boissonneaua jardini</i>	Colibri alirrofo	Velvet-purple Coronet	CE	E2	A3,B3	
<i>Urochroa bougueri</i>	Colibri nagiiblanco	White-tailed Hillstar	CE	E1, E2, Pe3	B3,B8b,C3, C5	
<i>Urosticte benjamini</i>	Colibri de gargantilla	Purple-bibbed Whitetip	CE	E1, E2	A3,B3	
<i>Heliodoxa imperatrix</i>	Heliodoxa tijereta	Empress Brilliant	CE	E1	B3,A3	
<i>Chaetocercus heliodor</i>	Zumbador de gorgera	Gorgeted Woodstar	CE	V4, E2	B1,C1	
<i>Calliphlox mitchellii</i>	Zumbador pechiblanco	Purple-throated Woodstar	CE	P, E1	B3,B4a,A3	
<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	Esmeralda occidental	Western Emerald	CE	E2	A3,B3,B4a	
<i>Chlorostilbon gibsoni</i>	Esmeralda piquirroja	Red-billed Emerald	CE	V1, V2, V3, V4	A1,A2,A5, A6,B6,B7	
<i>Chlorostilbon russatus</i>	Esmeralda cobriza	Coppery Emerald	CE	V2	B1,A1,B2	
<i>Chlorostilbon stenurus</i>	Esmeralda Cabecidorada	Narrow-tailed Emerald	EI	V4	B8	
<i>Chlorostilbon poortmani</i>	Esmeralda rabicorta	Short-tailed Emerald	CE	V4	A5,B6,B7, B8a,C5	
<i>Campylopterus falcatus</i>	Ala de sable violeta	Lazuline Sabrewing	CE	V2, V4, V6, E2	A2,B1,B2, B4a,B5, B6,B7,B8, C4	4, 8, 33, 48, 49, 59, 137
<i>Chalybura urochrysia</i>	Colibrí colibroncíneo	Bronze-tailed Plumeteer	EI	Cr, P, E1, Ni, Ho	A2,A3	9, 123
<i>Thalurania fannyi</i>	Ninfa frenteverde	Green-crowned Woodnymph	CE	P, E1	B3,B4	
<i>Amazilia amabilis</i>	Amazilia pechiazul	Blue-chested Hummingbird	EI	Ni, Cr, P, E1	A2,A3,A5, B5,B6,B7	33, 49, 77, 105, 136
<i>Amazilia rosenbergi</i>	Amazilia chocoano	Purple-chested Hummingbird	CE	E1	A3	
<i>Amazilia saucerrottei</i>	Amazilia coliazul	Steely-vented Hummingbird	CE	Cr, P, V2, V3, V4	A1,A2,A3, A4,A5,A6, B1,B2,B3, B4,B6,B7	4, 49, 105, 137

Cont. **Anexo 1.** Listado de especies en categorías de endémicas, casi-endémicas, casi-área, de interés o con información insuficiente para Colombia.

Nombre científico	Nombre común		Cat.	Países	Franja y región	Fuente
	Español	Inglés				
<i>Goethalsia bella</i>	Colibrí pirreño	Pirre Hummingbird	II	P	A2,A3,B9	
<i>Goldmania violiceps</i>	Goldmani violeta	Violet-capped Hummingbird	II	P	A2,B9	
<i>Lepidopyga coeruleogularis</i>	Colibrí zafirino	Sapphire-throated Hummingbird	CE	P	A1,A2,A3	10, 53
<i>Lepidopyga goudoti</i>	Colibrí de goudot	Shining-green Hummingbird	CE	V1, V2, V3	A1,A2,A5, B8a	
<i>Damophila julie</i>	Damófila pechiverde	Violet-bellied Hummingbird	CE	P, E1, Pe1	A1,A2,A3, A5,B5,B6, B7	8, 49, 53, 77, 105, 136
<i>Hylocharis humboldtii</i>	Zafiro de humboldt	Humboldt's Sapphire	CE	P, E1	A3	
<i>Hylocharis grayi</i>	Zafiro cabeciazul	Blue-headed Sapphire	CE	E2	A4,B4,B3a	
<i>Trogon comptus</i>	Trogón coliazul	Blue-tailed Trogon	CE	E1	A2,A3,B3	
<i>Trogon chionurus</i>	Trogón coliblanco	White-tailed Trogon	CE	P, E1	A2,A3	
<i>Brachygalba salmoni</i>	Jacamar de salmón	Dusky-backed Jacamar	CE	P	A2	
<i>Notharchus pectoralis</i>	Bobo pechinegro	Black-breasted Puffbird	CE	E1, P	A2,A3	
<i>Nystalus radiatus</i>	Bobo barrado	Barred Puffbird	CE	E1, P	A2,A3,A5	
<i>Nonnula frontalis</i>	Monjita canela	Gray-cheeked Nunlet	CE	P	A1,A2	
<i>Hapaloptila castanea</i>	Monjita cariblanca	White-faced Nunbird	EI	E3, Pe3	B3	51
<i>Capito maculicoronatus</i>	Torito cabeciblanco	Spot-crowned Barbet	CE	P	A2,A3	
<i>Capito quinticolor</i>	Torito multicolor	Five-colored Barbet	CE	E1	A3	
<i>Semnornis ramphastinus</i>	Compás	Toucan Barbet	CE	E1, E2	B3,B4a	
<i>Ramphastos brevis</i>	Tucán del Pacífico	Choco Toucan	CE	E1, P	A3	
<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	Tucancito rabirrojo	Crimson-rumped Toucanet	CE	E1, E2, V2, V4	B2,B3,B4, B8	
<i>Andigena nigrirostris</i>	Terlaque pechiazul	Black-billed Mountain-Toucan	CE	E2, V4	B3,B4,B6, B8,C3,C4, C5	
<i>Picumnus pumilus</i>	Carpinterito del Orinoco	Orinoco Piculet	CE	V5?, Br	A8,A7	2, 88, 98, 143
<i>Picumnus cinnamomeus</i>	Carpinterito castaño	Chestnut Piculet	CE	V1, V3	A1,A2	120
<i>Veniliornis dignus</i>	Carpintero ventriamarillo	Yellow-vented Woodpecker	CE	Pe2, E2, V4	B3,B5,B6, B8a,C3, C4,C5	6, 11, 49, 122
<i>Veniliornis chocoensis</i>	Carpintero del Chocó	Choco Woodpecker	CE	E1	A3	
<i>Piculus litae</i>	Carpintero de lita	Lita Woodpecker	CE	E1	A3,A2,B3	

Cont. **Anexo 1.** Listado de especies en categorías de endémicas, casi-endémicas, casi-área, de interés o con información insuficiente para Colombia.

Nombre científico	Nombre común		Cat.	Países	Franja y región	Fuente
	Español	Inglés				
<i>Sapayoa aenigma</i>	Saltarin bocón	Sapayoa	CE	E1, P	A2,A3	
<i>Cinclodes albidiventris</i>	Cínclodes alirufo	Chestnut-winged Cinclodes	CE	V4, E2, Pe2	C1,C3,C4, C5	21, 128
<i>Synallaxis moesta</i>	Rastrojero selvático	Dusky Spinetail	CE	E3, Pe3	A7,A8	8, 98
<i>Synallaxis candei</i>	Rastrojero bigotudo	White-whiskered Spinetail	CE	V1, V3	A1,A2	53, 90, S. Cordoba-Cordoba obs. pers.
<i>Synallaxis cinnamomea</i>	Rastrojero listado	Stripe-breasted Spinetail	CE	V2, V4, V6	B2,B7,B8	49
<i>Asthenes perijana</i>	Castanero del Perijá	Perija Thistletail	CE	V2	C2	
<i>Xenerpestes minlosi</i>	Trapecista gris	Double-banded Graytail	CE	P, E1	A2,A3	
<i>Margarornis bellulus</i>	Corretroncos bello	Beautiful Treerunner	CE	P	B9	
<i>Margarornis stellatus</i>	Corretroncos barbiblanco	Fulvous-dotted Treerunner	CE	E1	B3	
<i>Pseudocolaptes lawrencii</i>	Corretroncos orejudo	Buffy Tuftedcheek	CE*	C, P, E2.	B3	45, 67, 124, 133
<i>Thripadectes ignobilis</i>	Hojarasquero uniforme	Uniform Treehunter	CE	E1	A3,B3,C3	
<i>Thripadectes virgaticeps</i>	Hojarasquero común	Streak-capped Treehunter	CE	E2, V4, V6, V2	B3,B4a,B6, C3,C5	
<i>Thripadectes flammulatus</i>	Hojarasquero rayado	Flammulated Treehunter	CE	E2, V4, Pe2	B1,B3,B4, B5,B7,B8, C1,C3,C4, C5	4, 12, 32, 39, 49, 82, 93, 125
<i>Thamnophilus multistriatus</i>	Batará carcajada	Bar-crested Antshrike	CE	V2	A3,B2,B3a ,B4,B5, B6,B7	
<i>Thamnophilus nigriceps</i>	Batará negro	Black Antshrike	CE	P	A1,A2	
<i>Thamnophilus melanonotus</i>	Batará encapuchado	Black-backed Antshrike	CE	V3, V6	A1a,A6	5, 56
<i>Clytoctantes alixii</i>	Hormiguero pico de hacha	Recurve-billed Bushbird	CE	V2	A2,B2,B5, B7	78
<i>Dysithamnus occidentalis</i>	Hormiguero occidental	Bicolored Antwreio	CE	E1, E3, Pe3	B3	
<i>Xenornis setifrons</i>	Hormiguero de tacarcuna	Spiny-faced Antshrike	II	P	A3	
<i>Myrmotherula pacifica</i>	Hormiguerito del Pacífico	Pacific Antwren	CE	P, E1	A2,A3,B3a ,B7	8,49
<i>Myrmotherula cherriei</i>	Hormiguerito de cherrie	Cherrie's Antwren	CE	V5, Br, Pe3	A7,A8	2, 135

Cont. **Anexo 1.** Listado de especies en categorías de endémicas, casi-endémicas, casi-área, de interés o con información insuficiente para Colombia.

Nombre científico	Nombre común		Cat.	Países	Franja y región	Fuente
	Español	Inglés				
<i>Myrmotherula cherriei</i>	Hormiguerito de cherrie	Cherrie's Antwren	CE	V5, Br, Pe3	A7,A8	2, 135
<i>Myrmeciza laemosticta</i>	Hormiguero dorsiopaco	Dull-mantled Antbird	CE	Cr, P, V2	A2,A3	41, 49
<i>Myrmeciza nigricauda</i>	Hormiguero de Esmeraldas	Esmeraldas Antbird	CE	E1	A3	8, 27, 87
<i>Myrmeciza palliata</i>	Hormiguero del Magdalena	Mgdalena Antbird	CE	V3	A2,B2,B5, B7	27
<i>Myrmeciza berlepschi</i>	Hormiguero colimocho	Stub-tailed Antbird	CE	E1	A3	8, 27, 87
<i>Chamaeza turdina</i>	Tovaca mirra	Schwartz's Antthrush	CE	V6	B3,B4,B5, B6,B8,C3, C4,C5	14
<i>Grallaria gigantea</i>	Tororoi gigante	Giant Antpitta	II	E2	B6,B4b	20
<i>Grallaria alleni</i>	Tororoi bigotudo	Moustached Antpitta	CE	E2	B4a,B6	80, 149
<i>Grallaria rufocinerea</i>	Tororoi rufocenizo	Bicolored Antpitta	CE	E2	B4,B5,B6, B8b,C4	112
<i>Grallaria flavotincta</i>	Tororoi rufoamarillo	Yellow-breasted Antpitta	CE	E1	B3	
<i>Grallaricula cucullata</i>	Tororoi cabecirrufo	Hooded Antpitta	CE	V4	B4a,B5,B6, B8a,C3	122, 125
<i>Grallaricula lineifrons</i>	Tororoi medialuna	Crescent-faced Antpitta	CE	E2	C4	116
<i>Pittasoma rufopileatum</i>	Tororoi cejinegro	Rufous-crowned Antpitta	CE	E1	A3	
<i>Scytalopus panamensis</i>	Tapaculo de Tacarcuna	Pale-throated Tapaculo	CE	P	B9	
<i>Scytalopus chocoensis</i>	Tapaculo chocoano	Choco Tapaculo	CE	E1, P	A3,B3	69
<i>Scytalopus viciniior</i>	Tapaculo de Nariño	Nariño Tapaculo	CE	E1	A3,B3,B4a ,C4	8, 69
<i>Scytalopus spillmanni</i>	Tapaculo de spillmann	Spillmann's Tapaculo	CE	E2	B3,B4,B6, C3,C4,C5	8, 39, 47, 49, 69, 71, 107
<i>Anairetes agilis</i>	Cachudito rabilargo	Agile Tit-Tyrant	CE	E2, V4	C4,C5	4, 8, 33, 81, 105
<i>Zimmerius albigularis</i>	Tiranuelo chocoano	Choco Tyrannulet	CE	E1	A3,B3	19, 87, 114
<i>Leptopogon rufipectus</i>	Atrapamoscas pechirrufo	Rufous-breasted Flycatcher	CE	V4, E3, Pe2	B4,B6,B7, B8,C3,C4, C5	71, 105, 149
<i>Inezia tenuirostris</i>	Tiranuelo diminuto	Slender-billed Tyrannulet	EI	V1, V3	A1a	91, 98

Cont. **Anexo 1.** Listado de especies en categorías de endémicas, casi-endémicas, casi-área, de interés o con información insuficiente para Colombia.

Nombre científico	Nombre común		Cat.	Países	Franja y región	Fuente
	Español	Inglés				
<i>Myiornis atricapillus</i>	Tiranuelo colicorto	Black-capped Pygmy-Tyrant	CE	Cr, P, E1	A3	8
<i>Oncostoma olivaceum</i>	Pico de gancho oliváceo	Southern Bentbill	CE	P	A1,A2,A3, A5	49, 84
<i>Todirostrum nigriceps</i>	Espatulilla cabecinegra	Black-headed Tody-Flycatcher	CE	Cr, P, E1, V2, V3, V5?	A1,A2,A3, B8	8, 49
<i>Rhynchocyclus pacificus</i>	Picoplano del Pacífico	Pacific Flatbill	CE	E1	A3,B3	87
<i>Nephelomyias pulcher</i>	Atrapamoscas musguero	Handsome Flycatcher	CE	E2, Pe2	B3,B4b,B5, B6,B7, B8,C3,C4	8, 11, 39, 85, 122, 125
<i>Aphanotriccus audax</i>	Atrapamoscas piconegro	Black-billed Flycatcher	CE	P	A1,A2	
<i>Muscisaxicola alpinus</i>	Dormilona cenicienta	Plain-capped Ground-Tyrant	CE	E2, Pe2	C4,C5	8
<i>Myiarchus panamensis</i>	Atrapamoscas panameño	Panama Flycatcher	CE	Cr, P, V2, V3	A2,A3,A5	
<i>Pipreola jucunda</i>	Frutero pechirrojo	Orange-breasted Fruiteater	CE	E1	B3	
<i>Cephalopterus penduliger</i>	Paragüero del Pacífico	Long-wattled Umbrellabird	CE	E1	A3,B3	
<i>Cotinga nattererii</i>	Cotinga azul	Blue Cotinga	CE	E1, P, V3	A2,A3	
<i>Carpodectes hopkei</i>	Cotinga blanca	Black-tipped Cotinga	CE	E1, P	A3,B3	
<i>Corapipo leucorrhoea</i>	Saltarín gorgiblanco	White-bibbed Manakin	CE	P, V2, V3, V5	A2,A3,A6, B2,B4a, B5,B7,B8a	24, 49
<i>Machaeropterus deliciosus</i>	Saltarín telámpago	Club-winged Manakin	CE	E1	A3,B3	39
<i>Xenopipo flavicapilla</i>	Saltarín dorado	Yellow-headed Manakin	CE	E1	B3,B4,B5, B6,B7, B8b	14, 42, 43, 105,
<i>Schiffornis stenothyncha</i>	Saltarín alirufo	Rufous-winged Schiffornis	CE	P, V2, V3	B5,B7,B9	102
<i>Pachyramphus homochrous</i>	Cabezón carbonero	One-colored Becard	CE	P, V2, V3, E1, E2, Pe1	A1,A2,A3	
<i>Cyclarhis nigrirostris</i>	Verderón piquinegro	Black-billed Peppershrike	CE	E2	B3,B4,B5, B6,B7, B8b,C3,C4, C5	
<i>Vireolanius eximius</i>	Verderón cejiamarillo	Yellow-browed Shrike-Vireo	CE	P, V2, V4	A1,A2,A3, A6,B2,B5, B7,B8a	
<i>Vireo masteri</i>	Verderón chocoano	Choco Vireo	CE	E2	B3	

Cont. **Anexo 1.** Listado de especies en categorías de endémicas, casi-endémicas, casi-área, de interés o con información insuficiente para Colombia.

Nombre científico	Nombre común		Cat.	Países	Franja y región	Fuente
	Español	Inglés				
<i>Hylophilus semibrunneus</i>	Verderón castaño	Gray-chested Greenlet	CE	E3, V2	B2,B3,B4, B5,B6,B7	
<i>Cyanolyca armillata</i>	Urraca de collar negro	Black-collared Jay	CE	E2, V4	B7,B5,B6, B8,C4,C5	
<i>Cyanolyca pulchra</i>	Urraca chocoana	Beautiful Jay	CE	E1	B3,C3	
<i>Cyanocorax affinis</i>	Carriqui pechiblanco	Black-chested Jay	CE	Cr, P, V1, V2, V3	A1,A2,A3, A6,B1,B2, B3,B5,B7	33, 145, 149
<i>Campylorhynchus albobrunneus</i>	Cucarachero cabeciblanco	White-headed Wren	CE	P	A2,A3,B3	
<i>Pheugopedius spadix</i>	Cucarachero cabecinegro	Sooty-headed Wren	CE	P	A3,A4,B3, B5,B7,B9	
<i>Pheugopedius fasciatoventris</i>	Cucarachero ventrinegro	Black-bellied Wren	CE	Cr, P	A1,A2,A3, A5	
<i>Pheugopedius mystacalis</i>	Cucarachero bigotudo Andino	Whiskered Wren	CE	E1, V2, V4, V6	B2,B3,B4, B5,B6,B7, B8	
<i>Cantorchilus leucopogon</i>	Cucarachero chocoano	Stripe-throated Wren	CE	P, E1	A2,A3	
<i>Cinnycerthia unirufa</i>	Cucarachero rufo	Rufous Wren	CE	V2, V4, E2, Pe2	C4,C5,B3	
<i>Cinnycerthia olivascens</i>	Cucarachero marrón	Sharpe's Wren	CE	E2, Pe2	B3,B6,B7, B8,C3,C4, C5	49, 71, 123, 142
<i>Polioptila schistaceigula</i>	Curruca pizarra	Slate-throated Gnatcatcher	CE	P, E1	A2,A3	
<i>Myadestes coloratus</i>	Solitario enmascarado	Varied Solitaire	II	P	B9	
<i>Entomodestes coracinus</i>	Solitario negro	Black Solitaire	CE	E1	A3,B3	
<i>Turdus obsoletus</i>	Mirla selvática	Pale-vented Thrush	CE	Cr, P, E1, E2	A2,A3,A5, B3,B6,B7	
<i>Turdus fulviventris</i>	Mirla colorada	Chestnut-bellied Thrush	CE	E2, V2, V4, Pe2	B2,B6,B8a, C2,C4, C5	8, 49, 122
<i>Paroaria nigrogenis</i>	Cardenal enmascarado	Masked Cardinal	EI	V5	A7	44
<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Asoma terciopelo	Crimson-backed Tanager	CE	V2, V3, P	A1,A2,A4, A5,A6,B1, B2,B3a,B4, B5,B6, B7	
<i>Bangsia rothschildi</i>	Bangsia pechidorada	Golden-chested Tanager	CE	E1	A3	
<i>Bangsia edwardsi</i>	Bangsia cariazul	Moss-backed Tanager	CE	E1	A3,B3	

Cont. **Anexo 1.** Listado de especies en categorías de endémicas, casi-endémicas, casi-área, de interés o con información insuficiente para Colombia.

Nombre científico	Nombre común		Cat.	Países	Franja y región	Fuente
	Español	Inglés				
<i>Anisognathus notabilis</i>	Clarinero del Pacífico	Grass-green Tanager	CE	E1	A3,B3	
<i>Iridosornis porphyrocephalus</i>	Musguerito gargantilla	Purplish-mantled Tanager	CE	E2	B3,B4a,B5, C3,C4	
<i>Chlorochrysa phoenicotis</i>	Clorocrisa esmeralda	Glistening-green Tanager	CE	E1	B3	
<i>Tangara palmeri</i>	Tángara platinada	Gray-and-gold Tanager	CE	E1, P	A3	
<i>Tangara vitriolina</i>	Tángara rastrojera	Scrub Tanager	CE	E2	A4,A5,B3a, B4,B6, B7	
<i>Tangara rufigula</i>	Tángara barbirrufa	Rufous-throated Tanager	CE	E1	A3,B3	
<i>Tangara labradorides</i>	Tángara verde-plata	Metallic-green Tanager	CE	E2, Pe2	B3,B4,B5, B6,B7,B8a, A3	
<i>Tangara johannae</i>	Tángara bigotuda	Blue-whiskered Tanager	CE	E1	A3	
<i>Dacnis viguieri</i>	Dacnis aguamarina	Viridian Dacnis	CE	P	A2	
<i>Dacnis berlepschi</i>	Dacnis pechirroja	Scarlet-breasted Dacnis	II	E1	A3	19
<i>Heterospingus xanthopygius</i>	Chambergo cuernirrojo	Scarlet-browed Tanager	CE	E1, P	A2,A3	
<i>Chrysothlypis salmoni</i>	Chocosito escarlata	Scarlet-and-white Tanager	CE	E1	A2,A3	
<i>Conirostrum rufum</i>	Conirostro rufo	Rufous-browed Conebill	CE	V4	C1,C5	
<i>Diglossa indigotica</i>	Diglosa chocoana	Indigo Flowerpiercer	CE	E1	B3	
<i>Urothraupis stolzmanni</i>	Montero paramuno	Black-backed Bush Tanager	CE	E2	C4	
<i>Saltator atripennis</i>	Saltátor alinegro	Black-winged Saltator	CE	E1	B3,B4a,B4 b,B5,B7	
<i>Saltator cinctus</i>	Saltátor collarejo	Masked Saltator	EI	E2, Pe2	C4,C5	
<i>Arremonops tocuensis</i>	Pinzón guajiro	Tocuyo Sparrow	EI	V1	A1a	
<i>Arremon schlegeli</i>	Pinzón alidorado	Golden-winged Sparrow	CE	V1, V2, V3, V6	A1,B1,B2	15, 49, 91
<i>Arremon atricapillus</i>	Pinzón cabecinegro	Black-Headed Brush-Finch	CE	V2, V4	A2,B4a,B5, B7,B8a,B9	17
<i>Arremon perijanus</i>	Pinzón del Perijá	Perija Brush-Finch	CE	V2	B2,C2	15, 17
<i>Oreothraupis arremonops</i>	Gorrión tangarino	Tanager Finch	CE	E1	B3,C3	
<i>Atlapetes albofrenatus</i>	Atlapetes bigotudo	Moustached Brush-Finch	CE	V4	B7,B8a,C5	
<i>Atlapetes pallidinucha</i>	Atlapetes cabeciblanco	Pale-naped Brush-Finch	CE	E2, Pe2, V4	C4,C5	

Cont. **Anexo 1.** Listado de especies en categorías de endémicas, casi-endémicas, casi-área, de interés o con información insuficiente para Colombia.

Nombre científico	Nombre común		Cat.	Países	Franja y región	Fuente
	Español	Inglés				
<i>Chlorospingus tacarcunae</i>	Montero de tacarcuna	Tacarcuna Bush-Tanager	II	P	B9	144
<i>Chlorospingus semifuscus</i>	Montero grisáceo	Dusky Bush-Tanager	CE	E1	B3,C3	
<i>Chlorospingus flavovirens</i>	Montero verdeamarillo	Yellow-green Bush-Tanager	CE	E1	A3	
<i>Piranga rubriceps</i>	Piranga cabecirroja	Red-hooded Tanager	EI	E2, Pe2	C3,C4,C5	48, 123
<i>Chlorothraupis olivacea</i>	Guayabero oliváceo	Lemon-spectacled Tanager	CE	P, E1	A2,A3,B3, B5	
<i>Chlorothraupis stolzmanni</i>	Guayabero ocre	Ochre-breasted Tanager	CE	E1	A3,B3	
<i>Myioborus ornatus</i>	Abanico cariblanco	Golden-fronted Redstart	CE	V4	C3,C4,C5	
<i>Basileuterus cinereicollis</i>	Arañero pechigris	Gray-throated Warbler	CE	V2, V4	B2,B7,B8a	
<i>Basileuterus ignotus</i>	Arañero del pirré	Pirre Warbler	CE	P	B9	
<i>Psarocolius guatimozinus</i>	Oropéndola negra	Black Oropendola	CE	P	A2	
<i>Carduelis spinescens</i>	Jilguero andino	Andean Siskin	CE	V2, V4, E2	B1,B2,B4a, B4b,B5,B6 ,B8,C2,C3, C4,C5	
<i>Euphonia fulvicrissa</i>	Eufonia fulva	Fulvous-vented Euphonia	CE	P, E1	A2,A3,A6	
<i>Chlorophonia flavirostris</i>	Clorofonia collareja	Yellow-collared Chlorophonia	CE	P, E1	A3,B3	
<i>Icterus leucopteryx</i>	Turpial de Jamaica	Jamaican Oriol	CEa	Ca	A9	7, 89, 109
<i>Penelope perspicax</i>	Pava caucana	Cauca Guan	E		B4	
<i>Ortalis garrula</i>	Guacharaca caribeña	Chestnut-winged Chachalaca	E		A1,A2	
<i>Ortalis columbiana</i>	Guacharaca colombiana	Colombian Chachalaca	E		B7,B5	49
<i>Crax alberti</i>	Pavón colombiano	Blue-billed Curassow	E		A1,A2	
<i>Odontophorus hyperythrus</i>	Perdiz colorada	Chestnut Wood-Quail	E		B3,B4,B6, C3,C4	
<i>Odontophorus strophium</i>	Perdiz santandereana	Gorgeted Wood-Quail	E		B7	
<i>Podiceps andinus</i>	Zambullidor cira	Colombian Grebe	E(x)		C5a	
<i>Rallus semiplumbeus</i>	Rascón andino, Tingua bogotana	Bogota Rail	E		C5	
<i>Leptotila conoveri</i>	Caminera tolimense	Tolima Dove	E		B6,C4	
<i>Hapalopsittaca fuertesi</i>	Cotorra aliazul	Indigo-winged Parrot	E		C4,B5	4, 82, 140
<i>Pyrrhura viridicata</i>	Periquito serrano	Santa Marta Parakeet	E		C1	

Cont. **Anexo 1.** Listado de especies en categorías de endémicas, casi-endémicas, casi-área, de interés o con información insuficiente para Colombia.

Nombre científico	Nombre común		Cat.	Países	Franja y región	Fuente
	Español	Inglés				
<i>Pyrrhura calliptera</i>	Periquito aliamarillo	Brown-breasted Parakeet	E		B7,B8a,C5	
<i>Bolborhynchus ferrugineifrons</i>	Periquito de Los Nevados	Rufous-fronted Parakeet	E		C4	3, 4, 149, 150
<i>Heliangelus zusii</i>	Heliángelus de Bogotá	Bogota Sunangel	E		C5	
<i>Anthocephala floriceps</i>	Colibrí cabecicastaño	Blossomcrown	E		A1,A5,B1, B6	
<i>Ramphomicron dorsale</i>	Pico de tuna negro	Black-backed Thornbill	E		C1	
<i>Eriocnemis isabellae</i>	Zamarrito del pinche	Gorgeted Puffleg	E		C3	8, 34
<i>Eriocnemis mirabilis</i>	Paramero de munchique	Colorful Puffleg	E		B3,C3	
<i>Coeligena prunellei</i>	Inca negro	Black Inca	E		B7,C5	
<i>Coeligena phalerata</i>	Inca coliblanco	White-tailed Starfrontlet	E		B1,C1	
<i>Coeligena orina</i>	Inca de Frontino	Dusky Starfrontlet	E		C3	108
<i>Chaetocercus astreans</i>	Zumbador de Santa Marta	Santa Marta Woodstar	E		A1,B1	59, 137
<i>Chlorostilbon olivaresi</i>	Esmeralda de Chiribiquete	Chiribiquete Emerald	E		A8	2, 119
<i>Campylopterus phainopeplus</i>	Ala de sable serrano	Santa Marta Sabrewing	E		B1,C1	59
<i>Amazilia castaneiventris</i>	Amazilia ventricastaño	Chestnut-bellied Hummingbird	E		B7	25, 35
<i>Amazilia cyanifrons</i>	Amazilia ciáneo	Indigo-capped Hummingbird	E		B7,B4	8, 82, 104, 121
<i>Lepidopyga lilliae</i>	Colibrí cienaguero	Sapphire-bellied Hummingbird	E		A1	
<i>Bucco noanamae</i>	Bobo de noanamá	Sooty-capped Puffbird	E		A3	
<i>Capito hypoleucus</i>	Torito capiblanco	White-mantled Barbet	E		A2,B7,B5	42, 43, 49, 76, 77
<i>Picumnus granadensis</i>	Carpinterito Punteado	Grayish Piculet	E		B4,B3a	79, 129
<i>Melanerpes pulcher</i>	Carpintero bello	Beautiful Woodpecker	E		A2,A5,B5, B7	
<i>Synallaxis subpudica</i>	Rastrojero Rabilargo	Silvery-throated Spinetail	E		B7,C5a	
<i>Synallaxis fuscorufa</i>	Rastrojero serrano	Rusty-headed Spinetail	E		B1,C1	

Cont. **Anexo 1.** Listado de especies en categorías de endémicas, casi-endémicas, casi-área, de interés o con información insuficiente para Colombia.

Nombre científico	Nombre común		Cat.	Países	Franja y región	Fuente
	Español	Inglés				
<i>Cranioleuca hellmayri</i>	Rastrojero coronado	Streak-capped Spinetail	E		B1,C1,	
<i>Automolus rufipectus</i>	Hojarasquero de Santa Marta	Santa Marta Foliage-gleaner	E		A1,B1	
<i>Dryophila hellmayri</i>	Hormiguero de Santa Marta	Santa Marta Antbird	E		B1	66
<i>Dryophila caudata</i>	Hormiguero colilargo	Long-tailed Antbird	E		B6,B8b,C5	66
<i>Cercomacra parkeri</i>	Hormiguero de Parker	Parker's Antbird	E		B3,B5,B6, B7	52
<i>Grallaria bangsi</i>	Tororoi de Santa Marta	Santa Marta Antpitta	E		B1	
<i>Grallaria kaestneri</i>	Tororoi de Cundinamarca	Cundinamarca Antpitta	E		B8a	
<i>Grallaria urraoensis</i>	Tororoi de Urao	Urao Antpitta	E		C3	
<i>Grallaria milleri</i>	Tororoi de Miller	Brown-banded Antpitta	E		C4	
<i>Scytalopus sanctaemartae</i>	Tapaculo ventrírrufo	Santa Marta Tapaculo	E		A1,B1	
<i>Scytalopus latebricola</i>	Tapaculo ratón	Brown-rumped Tapaculo	E		B1,C1	
<i>Scytalopus rodriguezii</i>	Tapaculo de Rodríguez	Upper Magdalena Tapaculo	E		B6,B7	49, 70
<i>Scytalopus stilesi</i>	Tapaculo de Stiles	Stiles's Tapaculo	E		B5,B4b	40, 43
<i>Scytalopus canus</i>	Tapaculo de Paramillo	Paramillo Tapaculo	E		C3	73
<i>Phylloscartes lanyoni</i>	Tiranuelo antioqueño	Antioquia Bristle-Tyrant	E		A2	64
<i>Myiotheretes pernix</i>	Atrapamoscas de Santa Marta	Santa Marta Bush-Tyrant	E		C1	138
<i>Myiarchus apicalis</i>	Atrapamoscas apical	Apical Flycatcher	E		A2,A4,A5, B3a,B6, B7	
<i>Lipaugus weberi</i>	Arrierito antioqueño	Chestnut-capped Piha	E		B5	38, 43
<i>Vireo caribaeus</i>	Vireo de San Andrés	San Andres Vireo	E		A9	89
<i>Troglodytes monticola</i>	Cucarachero de Santa Marta	Santa Marta Wren	E		C1	87
<i>Thryophilus sernai</i>	Cucarachero paisa	Antioquia Wren	E		A2	75
<i>Thryophilus nicefori</i>	Cucarachero de Nicéforo	Niceforo's Wren	E		B7	49
<i>Cistothorus apolinari</i>	Cucarachero de Apolinar	Apolinar's Wren	E		C5a	

Cont. **Anexo 1.** Listado de especies en categorías de endémicas, casi-endémicas, casi-área, de interés o con información insuficiente para Colombia.

Nombre científico	Nombre común		Cat.	Países	Franja y región	Fuente
	Español	Inglés				
<i>Henicorhina negreti</i>	Cucarachero de Munchique	Munchique Wood-Wren	E		B3,B4a,C3	8, 72, 126
<i>Vireo approximans</i>	Vireo de Providencia	Providence Vireo	E		A9	89
<i>Mimus magnirostris</i>	Sinsonte de San Andrés	Sain Andrew Mockingbird	E		A9	7, 29, 89
<i>Bangsia melanochlamys</i>	Bangsia negra y oro	Black-and-gold Tanager	E		B3,B5	
<i>Bangsia aureocincta</i>	Bangsia de Tatamá	Gold-ringed Tanager	E		B3	58
<i>Anisognathus melanogenys</i>	Clarinero serrano	Black-cheeked Mountain-Tanager	E		B1,C1	137, 138, 139
<i>Chlorochrysa nitidissima</i>	Clorocrisa multicolor	Multicolored Tanager	E		B3,B4,B5	
<i>Dacnis hartlaubi</i>	Dacnis turquesa	Turquoise Dacnis	E		A3,B3,B4, B6,B7, C5a	49, S. Chaparro obs.pers Cerro Quinini, Pedro Palo (C/marca)
<i>Arremon basilicus</i>	Pinzón de la Sierra Nevada	Sierra Nevada Brush-Finch	E		B1,C1	17, 16, 87
<i>Diglossa gloriosissima</i>	Diglosa Pechirrufa	Chestnut-bellied Flowerpiercer	E		C3	65
<i>Atlapetes melanocephalus</i>	Atlapetes de Santa Marta	Santa Marta Brush-Finch	E		B1,C1	87, 137, 138, 139
<i>Atlapetes flaviceps</i>	Atlapetes de anteojos	Yellow-headed Brush-Finch	E		B4b,B5,B6	18, 82, 105, 115, 132
<i>Atlapetes fuscoolivaceus</i>	Atlapetes oliváceo	Dusky-headed Brush-Finch	E		B6,B4a,C4	
<i>Atlapetes blancae</i>	Gorrión-montés paisa	Antioquia Brush-Finch	E		C4	46, 48
<i>Habia gutturalis</i>	Habia ahumada	Sooty Ant-Tanager	E		A2	
<i>Habia cristata</i>	Habia copetona	Crested Ant-Tanager	E		A3,B3,B4, B6	
<i>Myioborus flavivertex</i>	Abanico colombiano	Yellow-crowned Redstart	E		B1,C1	
<i>Basileuterus conspicillatus</i>	Arañero embridado	White-lored Warbler	E		A1,B1	
<i>Basileuterus basilicus</i>	Arañero de Santa Marta	Santa Marta Warbler	E		C1	
<i>Psarocolius cassini</i>	Oropendola del Baudó	Baudó Oropendola	E		A3	

Cont. **Anexo 1.** Listado de especies en categorías de endémicas, casi-endémicas, casi-área, de interés o con información insuficiente para Colombia.

Nombre científico	Nombre común		Cat.	Países	Franja y región	Fuente
	Español	Inglés				
<i>Macroagelaius subalaris</i>	Chango de montaña	Mountain Grackle	E		B7,B8a,C5	37
<i>Hypopyrrhus pyrohypogaster</i>	Chango colombiano	Red-bellied Grackle	E		B8b,B4,B5, B6,C3, C4	
<i>Euphonia concinna</i>	Eufonia frentinegra	Velvet-fronted Euphonia	E		A5	

^: Fuentes reseñadas en Anexo 2; *conjunto taxonomico en espera de confirmación de separación de johnsonii.

Anexo 2. Fuentes consultadas e indexadas en el anexo 1 .

Cita	Referencia	Cita	Referencia
1	Álvarez-Rebolledo, M. 2000	27	Chaves <i>et al.</i> 2010
2	Álvarez <i>et al.</i> 2003	28	Chiquito y Zuluaga 2007
3	Arbeláez-Cortés <i>et al.</i> 2011a	29	Lovette <i>et al.</i> 2012
4	Arbeláez-Cortés <i>et al.</i> 2011b	30	Colorado-Zuluaga <i>et al.</i> 2006
5	Ardila-Reyes 2009	31	Córdoba-Córdoba y Echeverry-Galvis 2006b
6	Aristizábal <i>et al.</i> 2005	32	Córdoba-Córdoba <i>et al.</i> 2007
7	Arlott 2010	33	Corpocaldas 2010
8	Ayerbe-Quiñones <i>et al.</i> 2008	34	Cortés-Diago <i>et al.</i> 2007
9	Ayerbe-Quiñones y López-Ordóñez 2011	35	Cortés-Herrera <i>et al.</i> 2004
10	Biamonte 2010	36	Cortés-Herrera <i>et al.</i> 2006a
11	Bohórquez 2003	37	Cortés-Herrera <i>et al.</i> 2006b
12	Botero-Delgadillo y Guayara 2009	38	Cuervo <i>et al.</i> 2001
13	Botero <i>et al.</i> 2005	39	Cuervo <i>et al.</i> 2003
14	Botero <i>et al.</i> 2010	40	Cuervo <i>et al.</i> 2005
15	Cadena 2007	41	Cuervo <i>et al.</i> 2007
16	Cadena y Loiselle 2007	42	Cuervo <i>et al.</i> 2008a
17	Cadena y Cuervo 2010	43	Cuervo <i>et al.</i> 2008b
18	Calderón-Franco <i>et al.</i> 2012	44	Davalos y Porzecanski 2009
19	Calderón-Leytón <i>et al.</i> 2011	45	Donegan y Dávalos 1999
20	Casas 2007	46	Donegan 2007
21	Jaramillo 2003	47	Donegan y Avendaño 2008
22	Castaño 1998	48	Donegan <i>et al.</i> 2009
23	Castaño-Villa y Patiño-Zabala 2007	49	Donegan <i>et al.</i> 2010
24	Castaño-Villa <i>et al.</i> 2008	50	Downing y Hickman 2002
25	Chaves-Portilla y Cortés-Herrera 2006	51	Echeverry-Galvis y Córdoba-Córdoba 2007
26	Chávez-Portilla <i>et al.</i> 2007		

Cont. **Anexo 2.** Fuentes consultadas e indexadas en el anexo 1 .

Cita	Referencia	Cita	Referencia
52	Graves 1997	89	McNish-M 2011
53	Estela y López-Victoria 2005	90	Mejía-Tobón 2010
54	Estela <i>et al.</i> 2007	91	Mejía-Tobón <i>et al.</i> 2008
55	Fierro-Calderón y Montealegre 2010	92	Merkord 2010
56	Franco y Bravo 2005	93	Meyer de Schauensee 1951
57	Freeman y Julio 2010	94	Milensky <i>et al.</i> 2009
58	Freeman y Arango 2010	95	Miller <i>et al.</i> 2011
59	Freeman <i>et al.</i> 2012	96	Muñoz <i>et al.</i> 2007
60	García-R y López-Victoria 2007	97	Murcia-Nova <i>et al.</i> 2009
61	García-R y López-Victoria 2008	98	Murillo-Pacheco 2005
62	Gast <i>et al.</i> 2001	99	Naka <i>et al.</i> 2006
63	GOAT 2008	100	Negret 1994
64	Graves 1988	101	Negret 1995
65	Graves 1990	102	Nyári 2007
66	Isler <i>et al.</i> 2012	103	Pacheco-Garzón y Losada-Prado 2006
67	Hilty 1977b	104	Peraza <i>et al.</i> 2004
68	Holle 2011	105	Parra-Hernández <i>et al.</i> 2007
69	Krabbe y Schulenberg 1997	106	Parra-Hernandez <i>et al.</i> 2008
70	Krabbe <i>et al.</i> 2005	107	Pulgarín-R. 2007
71	Krabbe <i>et al.</i> 2006	108	Pulgarín-R. y Múnera-P 2006
72	Krabbe 2009	109	Raffaele <i>et al.</i> 2003
73	Krabbe y Cadena 2010	110	Ralph 1975
74	Lara 2012	111	Rangel-Ch. 2004
75	Lara <i>et al.</i> 2012	112	Ramírez 2006
76	Laverde-R. <i>et al.</i> 2005a	113	Reed 1976
77	Laverde-R. <i>Et al.</i> 2005b	114	Rheindt <i>et al.</i> 2008
78	Laverde-R. y Stiles 2007	115	Ridgely y Gaulin 1980
79	Lentijo y Kattan 2005	116	Rivera y Ramírez 2005
80	Londoño <i>et al.</i> 2004	117	Rodríguez y Rojas-Suárez 2008
81	López-Guzmán y Gómez-Botero 2005	118	Roesler <i>et al.</i> 2009
82	Losada-Prado <i>et al.</i> 2005a	119	Rosero y Sazima 2004
83	Losada-Prado <i>et al.</i> 2005b	120	Ruiz-Ovalle 2005
84	Losada-Prado y Molina-Martínez 2011	121	Sáenz-Jimenez 2010
85	Marín 2005	122	Salaman <i>et al.</i> 1999
86	Marin y Stiles 1993	123	Salaman y Donegan 2001
87	McMullan <i>et al.</i> 2010	124	Hilty 1997
88	McNish-M 2007		

Sergio Chaparro-Herrera*

Asociación Bogotana de Ornitología–ABO www.abo.moa.org.

Autor de correspondencia:

sergioupn@gmail.com

María Ángela Echeverry-Galvis*

Departamento de Ecología y Territorio

Pontificia Universidad Javeriana

Bogotá-Colombia.

Asociación Bogotana de Ornitología–ABO www.abo.moa.org.

Department of Ecology and Evolutionary Biology, Princeton University, Princeton New Jersey. 08544.

mayayito@yahoo.com

Sergio Córdoba-Córdoba*

Asociación Bogotana de Ornitología–ABO www.abo.moa.org.

Department of Ecology and Evolutionary Biology, Princeton University, Princeton New Jersey. 08544.

sergcordova@yahoo.com

Adriana Sua-Becerra*

Asociación Bogotana de Ornitología–ABO www.abo.moa.org.

adrianaupn@gmail.com

** Todos los autores contribuyeron de la misma manera para el estudio y escritura del manuscrito.*

Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia.

Recibido: 6 de febrero de 2013

Aprobado: 19 de diciembre de 2013

Listado y anotaciones sobre la historia natural de las aves del litoral de San Andrés de Tumaco, Nariño (Colombia)

Johanna I. Murillo-Pacheco, Wilian F. Bonilla Rojas y Juan Carlos de las Casas

Resumen

Se presenta la lista actualizada de especies de aves registradas en la zona litoral del municipio de San Andrés de Tumaco, Nariño (Colombia), obtenida a través del registro de las especies observadas y colectadas durante varias visitas a la localidad, revisión de colecciones ornitológicas y material bibliográfico disponible. Se registran 127 especies de aves, 23 de ellas con comentarios de interés. Del listado, 50 especies realizan algún tipo de migración, 40 son congregatorias y tres especies han sido introducidas y presentan un alto grado invasor: el capuchino de cabeza negra (*Lonchura malacca*), el gorrión común europeo (*Passer domesticus*) y la paloma doméstica (*Columba livia*).

Palabras clave. Aves introducidas. Aves migratorias. Costa Pacífica de Nariño. Ensenada de Tumaco. Lista de chequeo.

Abstract

We present an updated list of the birds recorded for the coastal area of San Andrés de Tumaco, Nariño (Colombia), from observations and collecting records during several visits to the area, review of ornithological collections and available bibliographic material. The list includes 127 bird species, 23 with comments. Of all species, 50 present some sort of migration, 40 are congregatory and three are exotic and invasive: Black-headed munia (*Lonchura malaca*), House sparrow (*Passer domesticus*) and Rock pigeon (*Columba livia*).

Key words. Introduced birds. Migratory birds. Nariño Pacific coast. Tumaco Bay. Checklist.

Introducción

El municipio de San Andrés de Tumaco está ubicado en la Ensenada de Tumaco, departamento de Nariño, extremo sur-occidente de la costa pacífica colombiana y limita con la República del Ecuador. Es el segundo puerto de carga en importancia en el litoral Pacífico y primer terminal petrolero de Colombia. El municipio cuenta con casco urbano y una zona de expansión en área continental e insular, que incluye las Islas de Tumaco, La Viciosa y El Morro (CCCP 2003, Garay-Tinoco *et al.* 2006), por lo cual es diverso en

ecosistemas terrestres y acuáticos para refugio de aves residentes y migratorias.

La ensenada se ubica a 100 km de la franja sísmica colombo-ecuatoriana, que presume una alta vulnerabilidad a fenómenos naturales como tsunamis y terremotos (Leusson 1986, CCCP 2003). Las playas son muy inestables y presentan grandes variaciones en la acumulación y remoción de sedimentos por acción de la marea, que incide

en la ubicación y comportamiento de su zona litoral en el tiempo (CCCP 2003). Esta región del país posee amplias problemáticas ambientales como la contaminación por residuos sólidos, aguas residuales e hidrocarburos, así como la degradación de ecosistemas naturales, la cacería y la falta de conciencia ambiental (Garay-Tinoco *et al.* 2006), sumada a la información biológica reducida del área y a las insuficientes acciones de conservación.

Los estudios en diversidad de fauna terrestre en esta localidad han sido escasos; la mayoría de investigaciones se han dedicado a recursos hidrobiológicos y especies comerciales (CCCP 2003), así como a la calidad de agua y los fenómenos tectónicos asociados. En el campo ornitológico, Tumaco fue visitada a principios del siglo XX por W. B. Richardson (julio a agosto de 1912) en la expedición dirigida por Frank Chapman, cuyos registros fueron incluidos en el listado de aves de Colombia (Chapman 1917). Posteriormente se han realizado visitas esporádicas por algunos ornitólogos como P. Salaman en 1994 (Salaman

1995), F. G. Stiles (GS) en 1995, por los autores de este artículo, además de visitas de ornitólogos y aficionados y la realización del Censo neotropical de aves acuáticas (CNAA) en los años 2003 y 2004 por la Asociación GAICA (GAICA 2003, 2004). En este documento se presentan los registros de confirmación de presencia o la ampliación del área de distribución de especies de aves de interés, así como el listado consolidado de especies confirmadas para la zona. Es una herramienta para el conocimiento y el fomento de acciones de conservación de especies y hábitats en el litoral Pacífico.

Material y métodos

Área de estudio

El municipio de San Andrés de Tumaco está ubicado en el departamento de Nariño, al suroccidente de Colombia. La zona litoral está integrada por un área continental desde el área conocida como El Pindo ($01^{\circ}47'N-78^{\circ}47'O$), la Isla de Tumaco ($01^{\circ}49'N-78^{\circ}46'O$), la Isla El

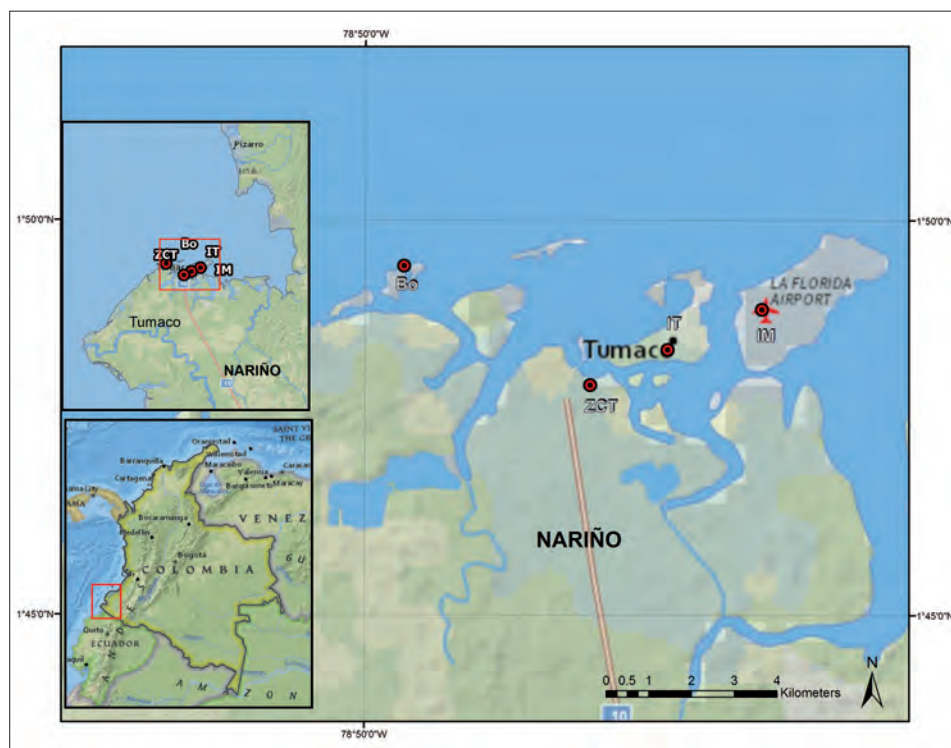


Figura 1. Mapa de las localidades muestreadas en la zona litoral de la Ensenada del municipio de San Andrés de Tumaco, Nariño - Colombia: Isla el Morro (IM), Isla de Tumaco (IT), Bocagrande (BO) y Zona continental de Tumaco (ZCT).

Tabla 1. Sitios visitados en cada localidad estudiada de la zona litoral del municipio de San Andrés de Tumaco, Nariño - Colombia.

Acrónimo	Localidad	Sitios
IM	Isla el Morro	Barrio La Florida (parque y sede Batallón de Infantería de Marina No. 2); Aeropuerto La Florida, antigua empresa maderera barrio El Morrito, faro Capitanía Puerto - Centro de Control y Contaminación del Pacífico (CCCP); playa turística peña El Morro y El Arco, barrio La Cordialidad parque y sede Corponariño.
IT	Isla de Tumaco	Parque Colón; parque Nariño, muelle Residencias - embarcadero a Bocagrande.
BO	Bocagrande	Playas Hotel Las Lilianas.
ZCT	Zona continental de Tumaco	Antigua camaronera Mar-Agrícola vía Tumaco-Pasto (actualmente estación piscícola de la Universidad de Nariño), Sede Universidad de Nariño; barrio La Ciudadela y áreas aledañas.
OS	Otros sitios	Puente El Morro (unión entre la Isla de Tumaco y la Isla del Morro). Sector marino de las islas de Tumaco y el Morro.
RLT	Tumaco	Registros con localidad Tumaco.

Morro (01°48'N-78°45'O) y la Isla Bocagrande (01°47'N-78°52'O). Las visitas y registros corresponden a seis localidades y más de 20 sitios tanto en el área continental como en las islas (Figura 1, Tabla 1).

Elaboración de listado

Para obtener el listado de las aves de la zona litoral del municipio de San Andrés de Tumaco se recopilieron los registros de diferentes visitas realizadas por los autores en los años 2002, 2003, 2004 y 2005; así mismo los obtenidos durante el desarrollo del proyecto sobre el semillero de Tumaco (*Tumaco Seedeater Sporophila insulata*) (De las Casas 2004) y los registros de las jornadas de los Censos neotropical de aves acuáticas (CNNA) de la Asociación GAICA en el año 2003 y 2004 (GAICA 2003, 2004). Sumado a estos, se incluyeron las observaciones personales de Gary Stiles (GS), Gustavo Alarcón (GA), Sergio Ocampo (SO) y Richard Jhonston (RJ).

También se revisaron e incluyeron los registros de las colecciones ornitológicas del Instituto de Ciencias Naturales (ICN) de la Universidad Nacional de Colombia y del Museo Javeriano de Historia Natural "Lorenzo Uribe, S.J." (PUJ). Por último, los registros de Chapman (1917), De Schauensee (1948-1952), Borrero (1968), Hilty y Brown (1986), Salaman (1995), Negret (1997), Salaman et al. (2001, 2008), Downing (2005) y Luna (2011). Como referente

general se revisó la publicación de Calderón-Leytón et al. (2011), que integra la recopilación de las aves del departamento de Nariño, pero no diferencia las de la zona litoral de este municipio.

El listado de aves obtenido se organizó según el orden taxonómico propuesto por el South American Checklist Committee (SACC 2012) (<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>). Los nombres en español fueron tomados de Salaman et al. (2001). Las categorías de especies migratorias se basó en Fierro (2009), el estatus de conservación según las propuestas por AICAs/IBAS de Devenish y Franco (<http://www.humboldt.org.co/conservacion/aicas/index.html>), especies amenazadas de Renjifo et al. (2002) y las categorías de Birdlife internacional (<http://www.birdlife.org>).

Resultados

Fueron registradas un total de 127 especies de aves para la zona litoral del municipio de San Andrés de Tumaco. De éstas, se presentan comentarios para 23 especies, especialmente por ampliación del área de distribución, confirmación de presencia y registros de migración. Se encontraron dos especies dentro de las categorías de amenaza global: el gaviotín elegante (*Thalasseus elegans*) casi amenazada - NT y el paño de Elliot (*Oceanites gracilis*) con datos deficientes - DD (<http://www.birdlife.org>).

En las categorías nacionales se registró el carpintero de Guayaquil (*Campephilus गयाquilensis*) como casi amenazada - NT (Renjifo et al. 2002). Así mismo, una especie con área de distribución restringida, la tortolita ecuatoriana (*Columbina buckleyi*) (Stattersfield et al. 1998), dos como casi endémicas de Colombia (CO2a) según Stiles (1997), la caminera colorada (*Leptotila pallida*) que además está restringida para las tierras bajas del Chocó (NEO11) y el zafiro cabeciazul (*Hylocharis humboldtii*) que es considerada como una especie de interés genético (CO2b) (Devenish y Franco 2007) (Anexo 2).

Se destaca que 50 especies realizan algún tipo de migración, de las cuales 48 realizan movimientos latitudinales, 45 transfronterizos, ocho con migración local y dos con migración altitudinal: cormorán neotropical (*Phalacrocorax brasilianus*) y la torcaza colorada (*Patagioenas subvinacea*). También se encontraron 40 especies congregatorias (A4) y el registro de tres especies exóticas, con amplia probabilidad de invasión: el capuchino de cabeza negra (*Lonchura malaca*), el gorrión común europeo (*Passer domesticus*) y la paloma doméstica (*Columba livia*).

A continuación se señalan algunos comentarios para las especies de interés.

Aguililla enana (*Gampsonyx swainsonii*)

Observada en áreas abiertas, perchada en cuerdas de conducción eléctrica y en árboles aislados en medio de pastizales. El 26 de marzo de 2002 se observó un individuo (JC - JM) y el 10 octubre de 2003 (JM), en la sede del Batallón de Infantería en el Barrio La Florida. Esta especie ha sido registrada para la zona pacífica de Nariño (Calderón-Leytón et al. 2011) y se confirma su presencia en el litoral de Tumaco.

Chilacoa costera (*Aramides axillaris*)

Se registró un individuo de la chilacoa costera el 22 de julio de 2002 en zona de manglar del puerto del Centro Control Contaminación del Pacífico (CCCP) (JC-JM) y el 25 de abril de 2003, en las instalaciones de la antigua camaronera Mar-Agrícola en inmediaciones de un estanque de camarones y tilapias (WB). Anteriormente fue reportada en los manglares aledaños a la playa turística de la peña del

Morro (Downing 2005). Este es el segundo reporte para Tumaco y el primero para la parte continental de esta localidad.

Polluela chocoana (*Laterallus albigularis*)

Una hembra de esta polluela chocoana fue colectada por GA y JC el 20 de julio de 2002 en potreros del Batallón de Infantería de Marina No. 2 en la Isla del Morro (ICN 34258). Esta especie tiene una distribución esperada para la zona pero carece de registros específicos en el área de estudio. Representa la primera piel y la confirmación de su presencia, cuenta exclusivamente con registro para la ecorregión manglares del Pacífico de América del Sur (SAPm) (Calderón-Leytón et al. 2011).

Tortolita ecuatoriana (*Columbina buckleyi*)

Se observó una pareja el 8 de octubre de 2005 sobre la vía destapada en la parte sur del aeropuerto en el barrio El Morrito (JM-WB). Especie conocida anteriormente por dos especímenes colectados por G. Arango y M. L. Rosas el 19 de agosto de 1987 (ICN 30470 - ICN 30474) en la Isla el Morro, determinadas como *C. cruziana* pero revisadas en el 2005, se confirmó que corresponden a *C. buckleyi*. La tortolita ecuatoriana fue registrada anteriormente para Tumaco por P. Coopsmans (Salaman et al. 2001). Se confirma la presencia de esta especie para el litoral Pacífico nariñense con observaciones y verificación con pieles de estudio.

Tortolita peruana (*Columbina cruziana*)

Observada en el parque del barrio La Florida y sobre la carretera que conduce al barrio El Morrito desde el aeropuerto La Florida en la Isla El Morro. Se colectaron dos individuos el 17 y 23 de julio de 2002 en los pastizales del Batallón de Infantería en el barrio La Florida (ICN 34251 - ICN 34260) (JC-JM-GA) y un individuo el 8 de noviembre de 2005 en el barrio El Morrito (ICN 35629) (JM-WB); este mismo día se hicieron observaciones de un individuo construyendo nido con pastos sobre un arbusto de dos metros de altura. La especie cuenta con registros visuales en el municipio de Barbacoas desde 1976 (Hilty y Brown 1986) y La Tola en la vereda la Vigía en 1988 (Ortiz Von Halle 1990), registrada por P. Coopmans en Tumaco (Salaman et al. 2001), fotografiada en 2005

en las playas del Morro (Salaman *et al.* 2008) y en 2011 incluida en el listado de aves de la zona Pacífica de Nariño (Calderón-Leytón *et al.* 2011).

Torcaza nagüiblanca (*Zenaida auriculata*)

Esta torcaza es frecuente en las áreas abiertas y urbanas de Tumaco y fue observada durante todas las visitas realizadas. El 20 de octubre de 2005 se registró en el barrio El Morrito (JM-RJ-SO), el 8-9 de noviembre del mismo año en el centro de Tumaco, en los barrios La Florida y El Morrito (JM-WB). Su área de distribución conocida se encuentra entre los 600–3000 m s.n.m. (Hilty y Brown 1986) y se reporta en la ecorregión manglares del Pacífico de América del Sur (SAPm) (Calderón-Leytón *et al.* 2011). Con estos registros se confirma su presencia en la Ensenada de Tumaco y se considera que es una especie común para la zona.

Caminera colorada (*Leptotila pallida*)

Se capturó un individuo el 9 de agosto de 2002 en el bosque del faro en las instalaciones del CCCP en la Isla del Morro (ICN 34271) (JC-JM), donde también fue observada en varias ocasiones. Fue registrada con anterioridad hasta el municipio de Barbacoas (Hilty y Brown 1986) y en la ecorregión manglares del Pacífico de América del Sur (SAPm) (Calderón-Leytón *et al.* 2011). Con estos registros se confirma su presencia en la Ensenada de Tumaco, específicamente en la Isla del Morro.

Lechuza común (*Tyto alba*)

Se observó un individuo el 10 de abril de 2002 en el barrio La Florida en la Isla El Morro en horas de la noche, perchado sobre un poste de cerca. Esta lechuza cuenta con pocos registros en el occidente de la cordillera Occidental (Hilty y Brown 1986), en la Reserva Natural La Planada (Orejuela y Cantillo 1990) y en Altaquer (Downing 2005). Por tanto, éste es el primer reporte para la costa nariñense y el litoral de Tumaco.

Periquito de anteojos (*Forpus conspicillatus*)

Observada el 8 de noviembre de 2005 en el barrio La Florida en la Isla El Morro y el 9 de noviembre del mismo año en la Universidad de Nariño en el barrio La Ciudadela en la porción continental de Tumaco (JM-

WB). Especie reportada por Hilty y Brown (1986) para la costa del sur occidente de Nariño, cerca de Tumaco. Se confirma la presencia de la especie en la localidad, común en el área urbana de Tumaco y sus alrededores.

Tiranuelo silbador (*Camptostoma obsoletum*)

Observada y colectada en los pastizales alrededor del aeropuerto en el barrio La Florida el 28 de marzo de 2002 (ICN 34186) (JC-JM), en el barrio El Morrito el 8 de noviembre de 2005 (ICN 35625) y en el barrio La Ciudadela en las instalaciones de la Universidad de Nariño el 9 de noviembre de 2005 (ICN 35627) (JM-WB). Colectado por G. Arango y M. L. Rosas el 19 de agosto de 1987 (ICN 30473), en la localidad de Tumaco. Es fácil de observar y capturar, permanece solitaria o en parejas. Estos son los primeros registros de la especie para el litoral Pacífico colombiano y el primer registro de la subespecie *sclateri* para Colombia.

Canario coronado (*Sicalis flaveola*)

Canario común en Tumaco, en los parques y cerca de viviendas. Se ha observado desde el año 2000, las últimas observaciones fueron el 20 de octubre de 2005 (RJ-SO-JM) en el barrio La Florida y en el centro de la ciudad, además de otros cuatro individuos el 9 de noviembre de 2005 en las instalaciones de la Universidad de Nariño en el barrio La Ciudadela (JM-WB). Este es el primer registro de la especie para el litoral Pacífico del departamento de Nariño. Sin embargo, estos individuos pueden ser resultado de aves fugadas de jaulas o de la expansión de las poblaciones ubicadas al norte de Buenaventura, donde se registra su introducción, al igual que en la ciudad de Cali, en la década de los 70 (Hilty y Brown 1986).

Turpial belicoso (*Sturnella bellicosa*)

Común en los pastizales cerca al aeropuerto, sobre el cableado eléctrico y en el suelo, detectados con facilidad por su vocalización y despliegue. Se confirmó su presencia para Colombia en el 2002, con la colección de un individuo el 28 de marzo (ICN 34185) y posteriormente se encontraron pieles no catalogadas inéditas, colectadas en Tumaco el 10 de julio de 1968 (PUJ 125 - PUJ 165) (De las Casas *et al.* 2004a). Se observó en julio y agosto de 2002 en

los pastizales aledaños al aeropuerto (JC-JM) y el 20 de octubre de 2005 en la misma zona (RJ-SO-JM). El 9 de noviembre de 2005 se colectó otro individuo (ICN 35630) en las instalaciones de la Universidad de Nariño en el Barrio la Ciudadela (JM-WB), siendo este el primer reporte de la especie en el área continental de Tumaco.

Especies migratorias de interés

Garcita azul (*Egretta caerulea*)

La garcita azul es una especie migratoria y congregatoria. Ha sido observada fácilmente en bandadas hasta de 600 individuos. El día 19 octubre de 2005 se vieron varias bandadas de esta garcita pasando frente al muelle Residencias (embarcadero a Bocagrande) en la Isla de Tumaco (JM-RJ-SO), al atardecer. Dichas bandadas se congregaron en la zona de manglar del Guanero y áreas aledañas, para utilizarlo como dormitorio. Durante los censos de aves acuáticas (CNAA) el 8 de marzo del 2003 se registraron seis individuos en los manglares del morro y tres individuos en Cumbirichal - Santísimo, en el 2004 un individuo en el CCCP y un individuo el 15 marzo de 1995 en Bocagrande (GS). La importancia de este registro incluye la congregación de la especie y la cercanía de sus sitios de dormitorio al área urbana de Tumaco.

Cuclillo manglero (*Coccyzus minor*)

Se avistaron dos individuos el 20 de octubre de 2005 en un matorral entre los pastizales de la antigua fábrica de madera en el barrio El Morrito en la Isla El Morro (JM-RJ-SO). Primer registro para la ensenada de Tumaco y para el departamento de Nariño, los registros disponibles se encuentran exclusivamente para la región Caribe (Hilty y Brown 1986).

Chotacabras menor (*Chordeiles acutipennis*)

Frecuente en Tumaco, observado en las playas turísticas de la Isla El Morro, en la Isla de Bocagrande, en los bordes de la pista del aeropuerto La Florida en donde se encontró una nidada con un huevo y un cascarón el 13 de julio de 2002 (JM). Se captura fácilmente en redes en las áreas de potrero en la sede del Batallón de Infantería de Marina No. 2 en el barrio La Florida, en donde se colectó una hembra el 22 de julio de 2002 (ICN 34272) (JC). Anteriormente, fue observada

el 15 de marzo de 1995 en Bocagrande (GS). La subespecie registrada corresponde a *aequatorialis* y se observa durante todo el año sugiriendo la existencia de poblaciones residentes, dado que es considerada por Fierro (2009) como residente no reproductiva.

Esmerejón (*Falco columbarius*)

Se observó un individuo el 7 de noviembre de 2005, perchado en un árbol dentro de un bosque en regeneración en la antigua fábrica de madera en el barrio El Morrito en la Isla El Morro (JM-WB).

Halcón peregrino (*Falco peregrinus*)

Se registró un individuo al vuelo el 19 de octubre de 2005, en el Muelle Residencias del embarcadero a Bocagrande en la Isla de Tumaco (JM-RJ-SO).

Elaenia menor (*Elaenia chiriquensis*)

Colectada el 17 de julio de 2002 en la Isla El Morro (ICN 34252) (JC-GA) y corresponde a la subespecie *brachyptera*. La especie es reportada para la ecorregión manglares del Pacífico de América del Sur (SAPm) (Calderón-Leytón et al. 2011). Con este registro se confirma la presencia para la Ensenada de Tumaco.

Golondrina bicolor (*Tachycineta bicolor*)

Observada y capturada el 17 de julio de 2002 en los pastizales del Batallón de Infantería en el barrio La Florida (JC-GA-JM). Es una especie considerada como vagabunda (www.natureserve.org/infonatura), pero en este trabajo se observó comúnmente forrajeando sobre pastizales.

Especies introducidas

Paloma doméstica (*Columba livia*)

Observada en todas las visitas realizadas, común en las áreas urbanizadas en la Isla de Tumaco, especialmente en parques donde se congrega y se observan con facilidad perchadas en el tendido eléctrico y sobre las construcciones. Especie reconocida por su alto riesgo invasor a nivel global y por sus efectos ambientales, económicos y en salud pública (Baptiste y Múnica 2010). Sus poblaciones silvestres están decreciendo a pesar de su amplia distribución (<http://www.birdlife.org>) y capacidad de invasión. Esta población corresponde a una introducción.

Capuchino de cabeza negra (*Lonchura malaca*)

Se observó un individuo el 8 de noviembre de 2005 (JM-WB), en un pastizal en el barrio El Morrito en la Isla El Morro, probablemente fugado de cautiverio. Este es el primer registro de la especie para el departamento de Nariño y se sugiere llevar a cabo monitoreo de la especie en la Ensenada de Tumaco y alrededores debido a su gran potencial invasor en el país (Baptiste y Munera 2010).

Gorrión común europeo (*Passer domesticus*)

Común en los parques de la zona urbana en la Isla del Morro en los barrios La Florida y La Cordialidad; en la Isla de Tumaco en el Parque Colón y en el Parque Nariño, así como en el barrio La Ciudadela en el sector continental de Tumaco, en las instalaciones de la Universidad de Nariño. Es frecuente observar individuos posados en cables de conexión eléctrica o forrajeando sobre el suelo. Se colectaron dos individuos en el parque del barrio La Florida el 7 y 8 de agosto de 2002 (ICN 34268 - 34269) (JC-JM-GA). Por último fue observada el 20 de octubre de 2005 en el Parque Colón (RJ-SO-JM) y el 9-10 de noviembre de 2005 (JM-WB) en todas las localidades mencionadas.

Especie de interés genético**Espiguero pechiblanco (*Sporophila telasco*)**

Hasta 2006 la especie se conoció como *Sporophila insulata* (Remsen *et al.* 2012), pero es ahora considerada como una variación fenotípica de *S. telasco* de acuerdo a Stiles (2004), (ver también Salaman 1995), sin embargo, se plantea la posibilidad de hibridación con *S. minuta* (De las Casas *et al.* 2004b). La variación *insulata* se observó en pastizales sin podar en los alrededores del aeropuerto, el batallón y bordeando los manglares. Se avistaron congregaciones de hasta 30 individuos (*telasco/insulata*) junto a *S. corvina*. Se observó en marzo, julio y agosto de 2002 (JC-JM-GA) en los pastizales del Batallón de Infantería en el barrio La Florida y en los arbustos, matorrales y pastizales del costado oriental de la pista del aeropuerto. Se colectaron varios individuos, ahora depositados en Colombia (ICN 34255-34257-34259). En visitas posteriores se avistó el 8-9 de noviembre de 2005 en el barrio El Morrito en la Isla del Morro (JM-WB).

Discusión y conclusiones

Esta es la primera lista de aves para la zona litoral de la ensenada del municipio de San Andrés de Tumaco, en la que se reportan 127 especies, lo que representa casi el 7% de la avifauna de Colombia, el 13% de las aves del departamento de Nariño y el 50% de las especies esperadas para la ecorregión Manglares del Pacífico de América del Sur (SAPm) (Calderón-Leytón *et al.* 2011). Garay-Tinoco *et al.* (2006) registran 86 especies de aves para toda la Ensenada de Tumaco, mientras que Calderón-Leytón *et al.* (2011) citan 272 especies para la zona geográfica del Pacífico y la ecorregión manglares del Pacífico de América del Sur (SAPm). No obstante, incluyen registros para los municipios de San Andrés de Tumaco, Francisco Pizarro, Roberto Payan, Olaya Herrera, La Tola, La Parte Baja de El Charco, Santa Bárbara, Iscuandé y parte de Barbacoas, sin especificar las especies propias del litoral.

La zona litoral es un sitio clave para especies migratorias y congregatorias como playeras, chorlos, gaviotas y garzas, especialmente en las zonas de playa, insulares y manglar. Dadas estas características, esta ensenada debería ser incluida en estrategias locales de conservación y en las nacionales como un AICA/IBA (área importante para la conservación de las aves) y adelantar acciones de monitoreo y conservación. En la costa pacífica del departamento de Nariño se cuenta solo con la nominación de dos AICA/IBA, el Parque Nacional Natural Sanquianga (CO 121), que cuenta con el reporte de especies en las categorías A1 y A4. El segundo es la Isla Bocagrande (CO 021) con una extensión propuesta de 30 hectáreas, cuyo interés particular al ser postulada, fue la presencia del semillero de Tumaco (*S. insulata*) (Franco y Bravo 2005). Sin embargo, este semillero al no ser reconocido como especie válida (De las Casas *et al.* 2004, Stiles 2004), hace que esta AICA/IBA pierda su categoría (Franco *et al.* 2009).

Se recomienda hacer énfasis en el estudio de los patrones de migración y congregación, así como también es de interés monitorear las poblaciones de las tres especies exóticas reportadas en la ciudad de Tumaco: capuchino de cabeza negra (*Lonchura malaca*); gorrión europeo (*Passer domesticus*) y la paloma doméstica (*Columba livia*), principalmente por su capacidad y comportamiento invasor, debido

a que podría convertirse el litoral en un punto de dispersión hacia zonas interiores del departamento de Nariño y hacia el Ecuador.

Por tanto, es necesario aunar esfuerzos entre las instituciones, la academia y las organizaciones locales con el fin de ampliar estudios en esta región del país y emprender acciones participativas de conocimiento y conservación, especialmente de los hábitats y especies focales.

Agradecimientos

Agradecemos a todas las personas que colaboraron en la logística y compañía durante las diferentes salidas de campo, especialmente a Mónica Murillo y familia, a Walter Seidel y su familia por atendernos en sus hogares. También agradecemos a la Red Nacional de Observadores de Aves - Colombia (RNOA) y la Asociación GAICA por facilitar los listados de censos nacionales de aves acuáticas (CNAA 2003-2004). A Gary Stiles por sus observaciones de la Isla Bocagrande, a Gustavo Alarcón por su compañía y colaboración en campo. A Richard Johnston y Sergio Ocampo por la visita de octubre de 2005 y facilitar sus registros. Damos las gracias a las Becas Neotropical Bird Club, Idea Wild, The Royal Society for the Protection of Birds, beca de especies amenazadas del Instituto Alexander von Humboldt quienes apoyaron el proyecto *Sporophila insulata*, durante el cual se realizaron varios de los registros presentados en este documento. Por último, ofrecemos las gracias a los revisores anónimos y al Editor de *Biota Colombiana* por sus recomendaciones.

Literatura citada

Baptiste, M. P. y C. Múnera. 2010. Análisis de riesgo para especies introducidas de vertebrados terrestres en Colombia (anfibios, reptiles, aves y mamíferos). Pp. 149-199. *En*: Baptiste M. P., N. Castaño, D. Cárdenas, F. P. Gutiérrez, D. L. Gil y C. A. Lasso (Eds.). Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.

BirdLife International. 2012. IUCN Red List for birds. Consultado en <http://www.birdlife.org> on 19/09/2012.

BirdLife International. 2012a. Species factsheet: *Sterna elegans*. IUCN Red List for birds. Consultado en <http://www.birdlife.org> on 15/08/2012.

BirdLife International. 2012b. Species factsheet: *Oceanites gracilis*. IUCN Red List for birds. Consultado en <http://www.birdlife.org> on 15/08/2012.

BirdLife International. 2012c. Species factsheet: *Columba livia*. IUCN Red List for birds. Consultado en <http://www.birdlife.org> on 19/09/2012

Borrero, J. I. 1968. Notas sobre aves del Pacífico colombiano. *Boletín del Departamento de Biología*. Universidad del Valle. Cali, Valle.

Calderón-Leytón, J. J., C. Flórez-Paí, A. Cabrera- Finley e Y. Rosero-Mora. 2011. Aves del departamento de Nariño, Colombia. *Biota Colombiana* 12: 31-42.

CCCP. 2003. Aportes al entendimiento de la Bahía de Tumaco, entorno oceanográfico, costero y de riesgo, Ed. DIMAR Centro de Control y Contaminación del Pacífico (CCCP. Colombia. 21 pp.

Chapman, F. M. 1917. The distribution of Birdlife in Colombia a contribution to a biological survey of South America. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 3: 1-726.

De Las Casas, J. C. 2004. Evaluación del estado taxonómico del semillero de Tumaco *Sporophila insulata* (Fringilidae: Emberizinae) utilizando métodos morfológicos y genéticos. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. Bogotá, D. C., Colombia. 88 pp.

De Las Casas, J. C., F. G. Stiles, I. A. Bolívar y J. I. Murillo. 2004a. Range extensions of two species of "Red-breasted" meadowlarks (Icteridae: *Sturnella*) in Colombia. *Ornitología Colombiana* 2: 37-40.

De Las Casas, J. C., L. F. García y F. G. Stiles. 2004b. Evaluación del estado taxonómico del semillero de Tumaco *Sporophila insulata* (Fringillidae: Emberizinae) utilizando métodos morfológicos y genéticos (Project summary). *Acta Biológica Colombiana* 9 (2): 113-114.

De Schauensee, R. 1948-1952. The birds of the Republic of Colombia (Part 1- 5). *Caldasia* 5: 251-1212.

Downing, C. 2005. New distributional information for some Colombia Birds, with a new species for South America. *Cotinga* 24: 13-15.

Fierro, K. 2009. Aves migratorias en Colombia. Pp. 63-71. *En*: Naranjo, L. G. y J. D. Amaya-Espinel (Eds.). Plan Nacional de las especies migratorias. Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. WWF Colombia.

Franco, A. M. y G. Bravo. 2005. Áreas importantes para la conservación de las aves en Colombia. Pp. 117-281. *En*: BirdLife International y Conservation International. Áreas importantes para la conservación de las aves en los Andes tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 14).

- Franco, A. M., C. Devenish, M. C. Barrero y M. H. Romero. 2009. Colombia. Pp. 135-148. *En*: Devenish, C., D. F. Díaz-Fernández, R. P. Clay, I. Davidson y I. Yépez-Zabala (Eds.). Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16).
- GAICA. 2003. Censo Neotropical de Aves Acuáticas (CNAA) Tumaco, 2003. Grupo de amigos para la investigación y conservación de las aves (GAICA). 86 pp.
- GAICA. 2004. Censo Neotropical de Aves Acuáticas (CNAA) Tumaco, 2004. Grupo de amigos para la investigación y conservación de las aves (GAICA). 113 pp.
- Garay-Tinoco, J. A., D. I. Gómez-López y J. R. Ortiz-Galvis (Eds.). 2006. Diagnóstico integral del impacto biofísico y socioeconómico relativo a las fuentes de contaminación terrestre en la Bahía de Tumaco (Colombia) y lineamientos básicos para un plan de manejo. Proyecto del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA - Programa de Acción Mundial PAM) y Comisión Permanente del Pacífico Sur CPPS. INVEMAR - CCCP- CORPONARIÑO. Santa Marta. 290 pp.
- Hilty, S. L. y W. L. Brown. 1986. A Guide to the Birds of Colombia. Princeton, NJ: Princeton University Press, 836 pp.
- Leusson, T. 1986. Tumaco Historia y Cultura. San Andrés de Tumaco. Colombia. 246 pp.
- Luna, J. C. 2011. Primeros registros de la viudita enmascarada (*Fluvicola nengeta*) en Colombia. *Conservación Colombiana* 15: 38-39.
- Negret, A. J. 1997. Notas sobre la avifauna del suroccidente colombiano. *Novedades Colombianas* 7: 45-50.
- Orejuela J. E. y G. Cantillo. 1990. Aves de la Reserva Natural La Planada. Fundación para la Educación Superior (FES), Cali, Colombia. 21 pp.
- Ortiz von Halle, B. 1990. Adiciones a la avifauna de Colombia de especies arribadas a la Isla Gorgona. *Caldasia* 16 (77): 209-214.
- Salaman, P. G. 1995. The rediscovery of Tumaco Seedeater *Sporophila insulata*. *Cotinga* 4: 33-35.
- Salaman P., T. Cuadros., J. G. Jaramillo y W. H. Weber. 2001. Lista de chequeo de las aves de Colombia. Sociedad Antioqueña de Ornitología (SAO), Medellín, Colombia, 116 pp.
- Salaman, P., N. Bayly, R. Burrige, M. Grantham, M. Gurney, A. Quevedo, L. E. Urueña y T. Donegan. 2008. Sixteen bird species new for Colombia. *Conservación Colombiana* 5: 80-85.
- Stiles, F. G. 2004. The Tumaco Seedeater, *Sporophila insulata*: a species that never was?. *Canada Ornitología Neotropical* 15 (1): 17-31.
- Stattersfield, A. J., Crosby, M. J., Long, A. J. y D. C. Wege. 1998. *Endemic Bird Areas of the World: priorities for biodiversity conservation*. BirdLife Conservation Series 7. Cambridge, U. K. BirdLife International. 815 pp.

Anexo 1. Convenciones para la numeración de referencias bibliográficas del listado de aves.

No. Fuente	Referencia bibliográfica
1	Chapman (1917)
2	De Las Casas <i>et al.</i> (2004a)
3	De Schauensee (1948-1952)
4	Downing (2005)
5	GAICA (2003 - 2004)
6	Hilty y Brown (1986)
7	Luna (2011)
8	Negret (1997)
9	Observaciones: De Las Casas, J. C., J. I. Murillo, W. F. Bonilla y G. Alarcón (2002 - 2003)
10	Observaciones: Murillo J. I. y W. F. Bonilla (2004 - 2005)
11	Observaciones: Stiles (1995)
12	Salaman (1995)
13	Salaman <i>et al.</i> (2001)
14	Salaman <i>et al.</i> (2008)
15	Borrero (1968)
16	Ortiz (1990)

Anexo 2. Lista de las aves de la zona litoral de la ensenada del municipio de San Andrés de Tumaco (Nariño-Colombia). Las localidades se encuentran en la tabla 1. Las fuentes bibliográficas en el anexo 1; el estatus de conservación sigue a Devenish y Franco (2007); la Categoría de Migratorias a Fierro (2009). En Notas se encuentran los ejemplares en colección para la especie indicada.

Taxón	Localidad	Fuente	Estatus conservación (AICAs)	Categoría migratoria	Notas
AVES					
Procellariiformes					
Hydrobatidae					
<i>Oceanites gracilis</i> (Elliot) 1859	RLT	3-15	A1-DD, A4	Lat, Tra	
Suliformes					
Fregatidae					
<i>Fregata magnificens</i> (Mathews) 1914	IM, IT	5-9-10	A4		
Sulidae					
<i>Sula neboxii</i> (Milne-Edwards) 1882	IM, BO	5	A4	Lat	
Phalacrocoracidae					
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin) 1789	IM	5-9-10	A4	Lat, Alt, Tra, Loc	
Anhingidae					
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus) 1766	IT	5			
Pelecaniformes					
Pelecanidae					
<i>Pelecanus occidentalis</i> (Linnaeus) 1766	IM, IT, OS	5-9-10	A4	Lat, Tra	
Ardeidae					
<i>Tigrisoma fasciatum</i> (Such) 1825	OS	5	A4		
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus) 1758	ZCT	5-9	A4	Lat, Tra, Loc	
<i>Nyctanassa violacea</i> (Linnaeus) 1758	IM, BO, ZCT,	5-9-10	A4		
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus) 1758	IM, BO, ZCT,	1-3-5-9	A4		
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus) 1758	IM, IT, BO	5-9-10	A4	Lat, Tra, Loc	
<i>Ardea alba</i> (Linnaeus) 1758	IM	5-9-10	A4	Lat, Tra	
<i>Egretta tricolor</i> (Statius Muller) 1776	IM, ZCT, OS	5-9-10	A4	Lat, Tra, Loc	
<i>Egretta thula</i> (Molina) 1782	IM, IT, BO	5-9	A4	Lat, Tra, Loc	
<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus) 1758	IM, IT, BOO, ZCT	5-9-10	A4	Lat, Tra, Loc	
Cathartiformes					
Cathartidae					
<i>Cathartes aura</i> (Bechstein) 1793	IM, IT, BO	5-9-10		Lat, Tra	
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein) 1793	IM, IT, BO	5-9-10			
Accipitriformes					
Pandionidae					
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus) 1758	BO, ZCT	5-10		Lat, Tra	
Accipitridae					
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot) 1818	IM, ZCT	9			
<i>Gampsonyx swainsonii</i> (Vigors) 1825	IM	9			

Cont... **Anexo 2.** Lista de las aves de la zona litoral de la ensenada del municipio de San Andrés de Tumaco (Nariño-Colombia). Las localidades se encuentran en la tabla 1. Las fuentes bibliográficas en el anexo 1; el estatus de conservación sigue a Devenish y Franco (2007); la Categoría de Migratorias a Fierro (2009). En Notas se encuentran los ejemplares en colección para la especie indicada.

Taxón	Localidad	Fuente	Estatus conservación (AICAs)	Categoría migratoria	Notas
Accipitridae					
<i>Buteogallus anthracinus</i> (Deppe) 1830	im	10			
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin) 1788	im, zct	9-10			
<i>Buteo brachyurus</i> (Vieillot) 1816	im	9			
<i>Buteo platypterus</i> (Vieillot) 1823	im	9	A4	Lat, Tra	
Gruiformes					
Rallidae					
<i>Rallus longirostris</i> (Boddaert) 1783	bo	6			
<i>Aramides axillaris</i> (Lawrence) 1863	im, zct	4-9			
<i>Laterallus albigularis</i> (Lawrence) 1861	im	9			ICN: 34258
Charadriiformes					
Charadriidae					
<i>Pluvialis dominica</i> (Statius Muller) 1776	rlt	3	A4	Lat, Tra	
<i>Pluvialis squatarola</i> (Linnaeus) 1758	im, bo, zct,	5-9-11	A4	Lat, Tra	
<i>Charadrius semipalmatus</i> (Bonaparte) 1825	im	1-3-5-9	A4	Lat, Tra	
<i>Charadrius wilsonia</i> (Ord) 1814	im, bo, zct, os	5-9	A4	Lat, Tra	
Scolopacidae					
<i>Limnodromus griseus</i> (Gmelin) 1789	im, bo, zct,	5	A4	Lat, Tra	
<i>Numenius phaeopus</i> (Linnaeus) 1758	im, it, bo, zct, os	5-9-11	A4	Lat, Tra	
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus) 1766	im, bo, zct, os	5-9-10-11	A4	Lat, Tra	ICN: 30464 - 30465
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin) 1789	im, bo	9-11	A4	Lat, Tra	
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin) 1789	im, zct	5-11	A4	Lat, Tra	
<i>Tringa solitaria</i> (Wilson, A) 1813	zct	10	A4	Lat, Tra	
<i>Tringa semipalmata</i> (Gmelin) 1789	im, zct	1-5-9-11	A4	Lat, Tra	
<i>Arenaria interpres</i> (Linnaeus) 1758	im, bo	1-5-9-11	A4	Lat, Tra	
<i>Aphriza virgata</i> (Gmelin) 1789	bo	12	A4	Lat, Tra	
<i>Calidris alba</i> (Pallas) 1764	im	5-9	A4	Lat, Tra	
<i>Calidris mauri</i> (Cabanis) 1857	bo	11	A4	Lat, Tra	
<i>Calidris minutilla</i> (Vieillot) 1819	im, bo, zct, os	5-9-11	A4	Lat, Tra	
<i>Calidris bairdii</i> (Coues) 1861	im	5-9	A4	Lat, Tra	
<i>Calidris alpina</i> (Linnaeus) 1758	bo	12	A4	Lat, Tra	
<i>Calidris himantopus</i> (Bonaparte) 1826	zct	5	A4	Lat, Tra	
Laridae					
<i>Leucophaeus modestus</i> (Tschudi) 1843	im, it, bo, zct, os	5-9-10	A4		
<i>Leucophaeus atricilla</i> (Linnaeus) 1758	im, it, bo, zct, os	5-9-10	A4	Lat, Tra	
<i>Thalasseus elegans</i> (Gambel) 1849	IM	4	A1-NT, A4	Lat, Tra	
<i>Thalasseus maximus</i> (Boddaert) 1783	IM, BO, OS	4-5	A4	Lat, Tra	

Cont... Anexo 2. Lista de las aves de la zona litoral de la ensenada del municipio de San Andrés de Tumaco (Nariño-Colombia). Las localidades se encuentran en la tabla 1. Las fuentes bibliográficas en el anexo 1; el estatus de conservación sigue a Devenish y Franco (2007); la Categoría de Migratorias a Fierro (2009). En Notas se encuentran los ejemplares en colección para la especie indicada.

Taxón	Localidad	Fuente	Estatus conservación (AICAs)	Categoría migratoria	Notas
Columbiformes					
Columbidae					
<i>Columbina buckleyi</i> (Sclater, PL. & Salvin) 1877	IM	9-10-13	A2		ICN: 30470 – 30474
<i>Columbina cruziana</i> (Prevost) 1842	IM	9-10-13-14-16			ICN: 34251 - 34260 – 35629
<i>Columba livia</i> (Gmelin) 1789	IM, IT, ZCT, OS	9-10			Int
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonaterre) 1792	IM, IT	9-10			
<i>Patagioenas subvinacea</i> (Lawrence) 1868	IM, IT	9-10		Alt, Loc	
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs) 1847	IM, IT	9			
<i>Leptotila pallida</i> (Berlepsch & Taczanowski) 1884	IM	9	CO2a, NEO11		ICN: 34271
Cuculiformes					
Cuculidae					
<i>Coccyzus minor</i> (Gmelin) 1788	IM	9-10			
<i>Crotophaga major</i> (Gmelin) 1788	IM	5			
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus) 1758	IM, IT, BO	9			
<i>Crotophaga sulcirostris</i> (Swainson) 1827	RLT	3-6			ICN: 30456-30457
Strigiformes					
Tytonidae					
<i>Tyto alba</i> (Scopoli) 1769	IM	9			
Caprimulgiformes					
Caprimulgidae					
<i>Chordeiles acutipennis</i> (Hermann) 1783	IM, BO	9-11		Lat	ICN: 34272
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin) 1789	IM, ZCT	9-10			
<i>Caprimulgus longirostris</i> (Bonaparte) 1825	RLT	1			
Apodiformes					
Trochilidae					
<i>Amazilia tzacatl</i> (De la Llave) 1833	IM, IT, BO	1-3			
<i>Hylocharis humboldtii</i> (Bourcier & Mulsant) 1852	RLT		CO2a, CO2b		
Coraciiformes					
Alcedinidae					
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus) 1766	IM, ZCT	5-9-10			
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham) 1790	IM	5-9			
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin) 1788	IM, ZCT	1-3-5-9			
<i>Chloroceryle inda</i> (Linnaeus) 1766	RLT	1-3			
Bucconidae					

Cont... **Anexo 2.** Lista de las aves de la zona litoral de la ensenada del municipio de San Andrés de Tumaco (Nariño-Colombia). Las localidades se encuentran en la tabla 1. Las fuentes bibliográficas en el anexo 1; el estatus de conservación sigue a Devenish y Franco (2007); la Categoría de Migratorias a Fierro (2009). En Notas se encuentran los ejemplares en colección para la especie indicada.

Taxón	LOCALIDAD	Fuente	Estatus conservación (AICAs)	Categoría migratoria	Notas
<i>Notharchus pectoralis</i> (Gray) 1846	IM	5, 9			
Piciformes					
Picidae					
<i>Melanerpes pucherani</i> (Malherbe) 1849	IM	9			
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus) 1766	IM	9			
<i>Campephilus गयाquilensis</i> (Lesson) 1845	IM	9	A1-NT, CO1-NT		
Falconiformes					
Falconidae					
<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus) 1758	IM	10			
<i>Falco columbarius</i> (Linnaeus) 1758	IM	10	A4	Lat, Tra	
<i>Falco peregrinus</i> (Tunstall) 1771	IM	9-10	A4	Lat, Tra	
Psittaciformes					
Psittacidae					
<i>Forpus conspicillatus</i> (Lafresnaye) 1848	IM, ZCT	9-10			
<i>Pionus menstruus</i> (Linnaeus) 1766	IM, ZCT	9-10			
<i>Amazona farinosa</i> (Boddaert) 1783	IM	9			
Passeriformes					
Thamnophilidae					
<i>Myrmotherula pacifica</i> (Hellmayr) 1911	IM	1-3-9			
Furnariidae					
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i> (Des Murs) 1849	RLT	3			
Tyrannidae					
<i>Tyrannulus elatus</i> (Latham) 1790	IM	9			
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg) 1822	IM	9			
<i>Elaenia parvirostris</i> (Pelzeln) 1868	ZCT	9		Lat, Tra	
<i>Elaenia chiriquensis</i> (Lawrence) 1865	IM, IT	9		Lat	ICN: 34252
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck) 1824	IIM, ZCT	9-10			ICN: 34186 - 35625 - 35627 - 30473
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus) 1766	IM, IT, BO	1-3-9-10			
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert) 1783	IM, IT, BO	1-3-9-10			
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus) 1766	ZCT	7			
<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus) 1766	IM, IT	1-3-9-10			
<i>Myiozetetes granadensis</i> (Lawrence) 1862	ZCT	9			
<i>Conopias albivittatus</i> (Lawrence) 1862	IM, IT, BO	9			
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot) 1819	IM, IT, BO	1-3-9-10		Loc	

Cont... **Anexo 2.** Lista de las aves de la zona litoral de la ensenada del municipio de San Andrés de Tumaco (Nariño-Colombia). Las localidades se encuentran en la tabla 1. Las fuentes bibliográficas en el anexo 1; el estatus de conservación sigue a Devenish y Franco (2007); la Categoría de Migratorias a Fierro (2009). En Notas se encuentran los ejemplares en colección para la especie indicada.

Taxón	Localidad	Fuente	Estatus conservación (AICAs)	Categoría migratoria	Notas
<i>Tyrannus tyrannus</i> (Linnaeus) 1758	IT	9		Lat, Tra	
<i>Myiarchus panamensis</i> (Lawrence) 1860	RLT	1			
Pipridae					
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus) 1766	IM	9			ICN: 34266
Vireonidae					
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus) 1766	IM, ZCT	10		Lat, Tra	ICN: 30463
Hirundinidae					
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot) 1817	IM	10		Lat, Tra	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot) 1817	IM	9			
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin) 1789	IM, ZCT	9			
<i>Tachycineta bicolor</i> (Vieillot) 1808	IM	9		Lat, Tra	
<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus) 1758	IM	9-10		Lat, Tra	
Troglodytidae					
<i>Troglodytes aedon</i> (Vieillot) 1809	IM, IT	1-3-9-10			
Thraupidae					
<i>Ramphocelus flammigerus</i> (Jardine & Selby) 1833	IM, IT	9			
<i>Thraupis episcopus</i> (Linnaeus) 1766	IM, IT, BO	1-3-9-10			
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied-Neuwied) 1821	IM, ZCT	9-10			
<i>Cyanerpes cyaneus</i> (Linnaeus) 1766	IM, IT	1-3-9-10			
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus) 1766	IM, IT, BO	9-10			
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus) 1766	IM, ZCT	1-3-9-10			
<i>Sporophila corvina</i> (Sclater) 1860	IM, IT, BO	1-3-9			
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot) 1823	RLT	8			ICN: 34255 - 34257 - 34259
<i>Sporophila telasco</i> (Lesson) 1828	IM, IT, BO, ZCT	3-6-8-9-10			ICN: 34255 - 34257 - 34259 (Todos son de <i>S. insulata</i>)
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus) 1758	IM, IT, BO	1-3-9-10			
Incertae sedis					
<i>Saltator maximus</i> (Statius Muller) 1776	IM	9			
Emberizidae					
<i>Arremonops conirostris</i> (Bonaparte) 1850	IM	9			
Cardinalidae					
<i>Piranga rubra</i> (Linnaeus) 1758	IM, ZCT	9-10		Lat, Tra	
<i>Spiza americana</i> (Gmelin) 1789	RLT	8		Lat, Tra	

Cont... **Anexo 2.** Lista de las aves de la zona litoral de la ensenada del municipio de San Andrés de Tumaco (Nariño-Colombia). Las localidades se encuentran en la tabla 1. Las fuentes bibliográficas en el anexo 1; el estatus de conservación sigue a Devenish y Franco (2007); la Categoría de Migratorias a Fierro (2009). En Notas se encuentran los ejemplares en colección para la especie indicada.

Taxón	Localidad	Fuente	Estatus conservación (AICAs)	Categoría migratoria	Notas
Parulidae					
<i>Dendroica petechia</i> (Linnaeus) 1766	IM, IT, BO	1-3-9		Lat, Tra	ICN: 30453 - 32306 – 32307
<i>Geothlypis semiflava</i> (Sclater) 1860	IM, ZCT	10			
Icteridae					
<i>Icterus chrysater</i> (Lesson) 1844	OS	5			
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin) 1789	IM, IT, BO	1-3-9			
<i>Quiscalus mexicanus</i> (Gmelin) 1788	IM, IT, ZCT, OS	1-5-9			
<i>Sturnella bellicosa</i> (Filippi) 1847	IM, ZCT	2-9-10			ICN: 34185 - 35630, PUJ: 125 – 165
Strildidae					
<i>Lonchura malacca</i> (Linnaeus) 1766	IM	10			Int
Passeridae					
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus) 1758	IM, IT, BO	9-10			Int. ICN: 34268 – 34269

Johanna I. Murillo-Pacheco
 Universidad de Alicante
 Campus San Vicente del Raspeig s/n, Apdo. 99, E-03080
 Alicante, España
johannamurillo@gmail.com

Wilian F. Bonilla-Rojas
 Corporación Llanera de Ornitología y de la Naturaleza (KOTSALA)
 Calle 17 N° 37 G – 63. La Esperanza 8° Etapa
 Villavicencio, Meta, Colombia
wbonillarojas@gmail.com

Juan Carlos De Las Casas
 Corporación Sentido Natural
 Bogotá D.C., Colombia
jcdelascasas@gmail.com

Listado y anotaciones sobre la historia natural de las aves del litoral de San Andrés de Tumaco, Nariño (Colombia)

Recibido: 4 de noviembre del 2012
 Aprobado: 19 de agosto del 2013

Evaluación del impacto de las medidas de conservación del Libro Rojo de peces dulceacuícolas (2002-2012) en Colombia

Paula Sánchez-Duarte y Carlos A. Lasso

Resumen

Las publicaciones de libros y listas rojas han sido utilizadas durante los últimos 30 años para llamar la atención sobre las especies que se encuentran amenazadas de extinción en el ámbito mundial, regional o nacional. Colombia ha elaborado listas y libros rojos desde la década de los 80 y el grupo de peces dulceacuícolas cuenta actualmente con dos evaluaciones (2002 y 2012). En la primera evaluación se propusieron una serie de medidas de conservación en pro de aumentar el conocimiento sobre las especies y en busca de mejorar sus condiciones. De las 45 especies listadas en el 2002, 23 mantienen la misma categoría de amenaza o evaluación, tres especies aumentan en su categoría de amenaza y 19 especies disminuyen su categoría. En este artículo se analiza el impacto y desarrollo de dichas propuestas, la evolución del estado de conservación de las especies de peces dulceacuícolas del país, el cambio en las categorías de amenaza y se calcula el índice de las listas rojas (RLI).

Palabras clave. UICN. Categorías de amenaza. Índice de la lista roja (RLI). Recursos pesqueros. Corporaciones Autónomas Regionales. Departamentos Administrativos Ambientales.

Abstract

During the last 30 years published books and red lists have been used to draw attention about threatened species at the global, regional and national levels. From the 1980's Colombia has elaborated books and red lists of species including two assessments for freshwater fish in 2002 and 2012. The first assessment proposed a series of conservation measurements to increase knowledge and to improve species' conditions. Of the 45 species listed in 2002, 23 remain the same category of threat or evaluation, three species increase in the threat category and 19 species decrease their category. Here we analyze the impact and development of those proposals and the evolution of the conservation status of freshwater fish in Colombia. We evaluate the change of threatened species categories and calculate the Red List Index (RLI) for the group.

Key words. IUCN. Threat categories. Red List Index (RLI). Fishery resources. Autonomous Regional Corporations. Environmental Administrative Departments.

Introducción

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), ha desarrollado las directrices para evaluar el estado de conservación de las especies a nivel nacional y regional, obteniendo como

resultado la publicación de “Libros y Listas Rojas”. Estas publicaciones han sido utilizadas durante los últimos 30 años para llamar la atención sobre las especies que se encuentran amenazadas de extinción

en el ámbito mundial, regional o nacional (Cappato y Yanosky 2009, Rodríguez y Rojas-Suárez 2010).

Para 2009 más de 100 países habían producido listas rojas y en la versión más reciente de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (2009), se registran 8462 especies animales y 8457 especies de plantas a nivel global (<http://www.iucnredlist.org/>). En Latinoamérica, varios países han desarrollado este ejercicio, concentrando su atención en especies de flora y fauna, incluyendo peces en algunos casos: Bolivia (Sarmiento y Barrera 1996, van Damme *et al.* 2009), Brasil (Rosa y Menezes 1996), Centroamérica y México (Solís-Rivera *et al.* 1999), Paraguay (Gill *et al.* 1998) y Venezuela (Lasso 2008, Rodríguez y Rojas-Suárez 1999, 2008).

En Colombia, la elaboración de listas y libros rojos se inició en la década de los ochenta y desde el 2002 se han publicado 16 libros rojos, tanto de flora como de fauna (vertebrados e invertebrados), incluido el de “Peces dulceacuícolas de Colombia”, que actualmente cuenta con dos evaluaciones (Mojica *et al.* 2002, Mojica *et al.* 2012a).

La publicación de los libros rojos en el país ha tenido un impacto más profundo y alcances más complejos que la simple identificación y categorización de las especies. La publicación de esta serie de libros ha sido fundamental para promover y fortalecer la investigación sobre las especies que allí son señaladas y categorizadas, al igual que para proporcionar una base de conocimiento más amplia para otras estrategias de conservación y para la toma de decisiones en este campo (Amaya-Espinel *et al.* 2011).

Las listas de especies amenazadas de extinción son útiles para apoyar la definición de prioridades de conservación (Rodríguez y Rojas-Suárez 2010). Como resultado de la publicación de los análisis de riesgo de extinción en el país, se promovió el programa de “Pequeñas Becas”, coordinado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, que financió desde 2000 y durante tres años consecutivos, a 32 becarios para profundizar en el estudio de especies declaradas en peligro de extinción de aves, mamíferos, peces, reptiles y plantas. Además, Conservación Internacional Colombia, CI, a

través de las becas “Iniciativa de Especies Amenazadas Jorge Hernández Camacho”, ha estimulado el desarrollo de investigación en conservación en cuanto a la actualización de información y diseño de planes de acción e implementación de estrategias de conservación *in situ* o *ex situ* (Amaya-Espinel *et al.* 2011).

Siguiendo las recomendaciones de la UICN sobre la actualización cada cinco años de las listas rojas, el Instituto Humboldt inició (2010) y lideró el proceso de evaluación del riesgo de extinción y evolución del estado de conservación de las especies de peces dulceacuícolas del país, hoy conocido como Libro Rojo de los peces dulceacuícolas de Colombia, 2012. En la actualidad el país ya cuenta con dos evaluaciones sobre el riesgo de extinción para este grupo (Mojica *et al.* 2002, Mojica *et al.* 2012a). Como era de esperar, se presentan diferencias en los resultados obtenidos en los dos análisis de riesgo, ya que las condiciones del país han cambiado, así como el nivel de conocimiento de la ictiofauna dulceacuícola.

En los diez años transcurridos entre las dos evaluaciones se actualizó la lista de peces dulceacuícolas del país, pasando de 810 especies (Mojica 1999) a 1435 especies (Maldonado-Ocampo *et al.* 2008). También se actualizó la lista de las cuencas, subcuencas y/o regiones del Amazonas (Mojica *et al.* 2005, Bogotá-Gregory y Maldonado-Ocampo 2006, Galvis *et al.* 2006), Atrato (Maldonado-Ocampo *et al.* 2006a), Cauca (Ortega-Lara *et al.* 2006a), Catatumbo (Ortega-Lara *et al.* 2012), Chocó biogeográfico (Maldonado-Ocampo *et al.* 2012), Guaviare, Inírida y Atabapo (Lasso *et al.* 2009, Miller-Hurtado *et al.* 2009), Magdalena (Villa-Navarro *et al.* 2006, Mojica *et al.* 2006a), Orinoco (Lasso *et al.* 2004), Patía (Ortega-Lara *et al.* 2006b), Putumayo (Ortega *et al.* 2006), Ranchería (Mojica *et al.* 2006b) y Tomo (Maldonado-Ocampo *et al.* 2006b). Hay mayor información sobre las especies utilizadas como ornamentales (Galvis *et al.* 2007a, 2007b, Ajiaco-Martínez *et al.* 2012), las rayas de agua dulce (Mejía-Falla *et al.* 2009), las especies migratorias (Usma *et al.* 2009, 2012), los recursos pesqueros continentales (Lasso *et al.* 2011a), las pesquerías en las cinco cuencas del país (Lasso *et al.* 2011b) y el grave colapso de pesquerías del Magdalena (Galvis y Mojica 2007), entre otros temas (Mojica *et al.* 2012a).

Los cambios de categoría de amenaza de las especies entre una evaluación y otra se pueden deber a varios aspectos. Por ejemplo, que se cuente con nueva y mayor información; que se presenten cambios taxonómicos (re-asignaciones genéricas y sinonimias de especies) o que realmente se haya presentado un cambio genuino en el estado de conservación de la especie, debido a acciones de conservación exitosas o deterioros evidentes en la situación (BIP 2010). Para medir dichos cambios la UICN cuenta con varios indicadores del seguimiento de la biodiversidad, entre ellos el índice de la lista roja (RLI en inglés), que utiliza los cambios del riesgo de extinción de las especies a lo largo del tiempo con base en los cambios genuinos de categorías (UICN 2008) y se puede calcular para cualquier conjunto de especies que, como mínimo, se haya evaluado dos veces. Este índice se puede calcular a escala nacional.

El objeto de este artículo es analizar los cambios que se presentaron en el grado de amenaza o evaluación, para los peces de agua dulce del país, entre los dos ejercicios de categorización que se han realizado (2002 – 2012).

Material y métodos

Se realizó la búsqueda y revisión de leyes, normas, resoluciones o afines generadas por las autoridades ambientales y pesqueras a partir del año 2002, que se relacionan con alguna de las especies listadas en el Libro Rojo de peces dulceacuícolas o que incluyan alguna especie de pez endémica de agua dulce del país.

Se hizo el análisis de las comunicaciones obtenidas como respuesta por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales y Departamentos Administrativos Ambientales de Colombia, a la solicitud de información sobre proyectos adelantados a partir del 2002 que involucraran alguna de las especies de peces amenazadas o endémicas del país.

De la misma forma se revisaron los planes de acción y de manejo de las diferentes Corporaciones Autónomas Regionales, Parques Nacionales Naturales, Santuarios de Fauna y Flora, Reservas Nacionales Naturales y Áreas Naturales Únicas, en busca de información relacionada con proyectos desarrollados o

en desarrollo que incluyeran alguna de las especies de peces amenazadas o endémicas del país.

Se calculó el índice de la lista roja (RLI) a partir del número de especies de cada categoría y el número de categorías cambiantes entre las evaluaciones como resultado de una mejora real o de un deterioro de estado (quedan excluidos los cambios de categoría debidos a un mayor conocimiento o a taxonomías modificadas) (BIP 2010).

Finalmente se discute el cambio de categoría de amenaza de las especies de peces de agua dulce listadas en los dos procesos de análisis de riesgo realizados en el país (Mojica *et al.* 2002, Mojica *et al.* 2012a).

Resultados

En 2002, mediante la Resolución 584 de junio, se establece que la serie «Libros rojos de especies amenazadas de Colombia», constituye una herramienta de orientación y divulgación sobre las especies con mayor riesgo de extinción y sugiere algunas medidas para su conservación. En ellos quedan declaradas las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional, incluyendo 34 especies de peces dulceacuícolas catalogadas bajo algún grado de amenaza (En Peligro Crítico, En Peligro y Vulnerable).

Mediante la Resolución 1218 de noviembre de 2003, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), reglamentó la conformación y el funcionamiento del Comité Coordinador de Categorización de las Especies Silvestres Amenazadas en el territorio nacional. En el 2010 (febrero) la Dirección de Ecosistemas del MAVDT (hoy Dirección de Biodiversidad, Bosques y Servicios Ecosistémicos), procedió a declarar el listado único vigente de especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y que reemplaza todos los anteriores. En este listado se incluyen nuevamente las 34 especies de peces dulceacuícolas que presentan algún grado de amenaza (1 CR, 11 EN, 22 VU) y no se incluye la especie extinta (*Rhizosomichthys totae*) y las 10 especies

declaradas como Casi Amenazadas. En la actualidad dicha Dirección del MADS se encuentra trabajando con el IAvH en una nueva resolución con base en los resultados del Libro Rojo del 2012. Se espera su publicación a inicios de 2014.

Para las 45 especies de peces listadas en la primera versión del Libro Rojo de peces dulceacuícolas de Colombia (Mojica *et al.* 2002), se propusieron básicamente 11 medidas de conservación, que se resumen en la tabla 1. De éstas la más necesaria era desarrollar proyectos para conocer la biología básica de las especies (86% de las especies), en segundo y tercer lugar el monitoreo de poblaciones y seguimiento de los “stocks” pesqueros (42% de las especies, respectivamente), así como el cumplimiento de las vedas de pesca y comercialización. Esto aplica directamente para aquellas especies de importancia comercial. En cuarto lugar se propuso la protección del hábitat donde se encuentran las especies.

En la actualización del Libro Rojo de peces (Mojica *et al.* 2012a), para las 81 especies listadas se proponen básicamente 10 medidas de conservación (Tabla 2). En esta ocasión la protección y/o restauración del

hábitat es la más importante (66,6% de las especies), seguido por los estudios biológicos y ecológicos (45,6 y 28,4%, respectivamente), en cuarto lugar se plantea realizar acuerdos de pesca con los países fronterizos con los que se comparten los recursos (26%), así como hacer cumplir la regulación pesquera ya existente para algunas especies (épocas de veda, talla mínima de captura, artes de pesca prohibidos) y establecerla para las especies que aún no la tengan (22%).

En la versión del 2002 se presentaron apéndices en donde se relacionaron las Corporaciones Autónomas y Departamentos Administrativos de Colombia y las especies amenazadas que cada una de éstas debe considerar, así como las especies amenazadas en relación con las Corporaciones Autónomas y Departamentos Administrativos Ambientales encargados de su manejo y conservación, talla mínima de captura, reglamentación vigente y estudios recomendados. En el anexo 1 se presenta la lista actualizada de las Corporaciones Autónomas y Departamentos Administrativos y su correspondencia con las especies amenazadas listadas en el 2002, también actualizadas.

Tabla 1. Medidas de conservación propuestas para las 45 especies de peces listadas en la primera versión del Libro Rojo de peces dulceacuícolas de Colombia (Mojica *et al.* 2002).

Medidas de protección	Total de especies
Estudios de biología básica	39
Monitoreo de poblaciones y stock de pesca	19
Vedas de pesca y comercialización	19
Protección de ecosistemas	17
Tallas mínimas de captura	10
Acuerdos de pesca con países fronterizos	3
Prohibición de algún tipo de pesca	3
Piscicultura	3
Control para la comercialización de alevinos	2
Búsqueda de nuevos registros	2
Reproducción inducida	1

Tabla 2. Medidas de conservación propuestas para las 81 especies de peces listadas en la segunda versión del Libro Rojo de peces dulceacuícolas de Colombia (Mojica *et al.* 2012a).

Medidas de protección	Total de especies
Protección y/o restauración de hábitat	54
Biología	37
Ecología	23
Acuerdos con países fronterizos	21
Regulación de la pesca (cumplimiento de las normas ya establecidas)	18
Estudios poblacionales	16
Seguimiento al “stock” pesquero	16
Acuerdos de pesca con pescadores locales	10
Piscicultura	9
Genética	7

Con el objetivo de hacer el seguimiento a los proyectos adelantados por parte de las Corporaciones Autónomas y Departamentos Administrativos Ambientales en relación con las especies de peces amenazadas bajo su jurisdicción, en abril de 2011 se envió una carta solicitando dicha información. De las 33 Corporaciones Autónomas Regionales y los cuatro Departamentos Administrativos, se recibió respuesta de 20 Corporaciones Autónomas Regionales y un Departamento Administrativo (Tabla 3).

De las 20 Corporaciones que respondieron, 14 adelantaron algún tipo de investigación relacionada con los peces dulceacuícolas amenazados, las seis Corporaciones restantes y el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente no lo hicieron (Tabla 3). Los trabajos adelantados por las Corporaciones con las especies de peces listadas en el Libro Rojo (2002) se pueden resumir en seis aspectos puntuales según su implementación: 1) inventarios ícticos, 2) repoblamiento, 3) protección de ecosistemas, 4) piscicultura, 5) especies focales y 6) estudios biológicos.

Tabla 3. Lista de las Corporaciones Autónomas y Departamentos Administrativos Ambientales a los que se les solicitó información sobre estudios adelantados relacionados con las especies de peces dulceacuícolas amenazadas, su respuesta y si esta contenía o no información. **X** = No aplica.

Corporaciones Autónomas y Departamentos Administrativos Ambientales	Abreviatura	Respuesta	Información
1. Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena	CAM	SI	SI
2. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca	CAR	SI	SI
3. Corporación Autónoma Regional de Risaralda	CARDER	SI	SI
4. Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique	CARDIQUE	NO	X
5. Corporación Autónoma Regional de Sucre	CARSUCRE	NO	X
6. Corporación Autónoma Regional de Santander	CAS	SI	NO
7. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico	CDA	NO	X
8. Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó	CODECHOCO	SI	SI
9. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia	CORANTIOQUIA	SI	NO
10. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena	CORMACARENA	NO	X
11. Corporación Autónoma Regional de los ríos Negro y Nare	CORNARE	SI	SI
12. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia	CORPOAMAZONIA	SI	SI
13. Corporación Autónoma Regional de Boyacá	CORPOBOYACA	NO	X
14. Corporación Autónoma Regional de Caldas	CORPOCALDAS	SI	SI
15. Corporación Autónoma Regional del Cesar	CORPOCESAR	NO	X
16. Corporación Autónoma Regional de Chivor	CORPOCHIVOR	SI	NO
17. Corporación Autónoma Regional de la Guajira	CORPOGUAJIRA	NO	X
18. Corporación Autónoma Regional del Guavio	CORPOGUAVIO	SI	NO
19. Corporación Autónoma Regional del Magdalena	CORPAMAG	NO	X
20. Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Mojana y el San Jorge	CORPOMOJANA	NO	X
21. Corporación Autónoma Regional de Nariño	CORPONARIÑO	NO	X
22. Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental	CORPONOR	SI	NO

Cont. **Tabla 3.** Lista de las Corporaciones Autónomas y Departamentos Administrativos Ambientales a los que se les solicitó información sobre estudios adelantados relacionados con las especies de peces dulceacuícolas amenazadas, su respuesta y si esta contenía o no información. **X** = No aplica.

Corporaciones Autónomas y Departamentos Administrativos Ambientales	Abreviatura	Respuesta	Información
23. Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia	CORPORINOQUIA	SI	SI
24. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá	CORPOURABA	SI	SI
25. Corporación Autónoma Regional del Tolima	CORTOLIMA	SI	NO
26. Corporación Autónoma Regional del Atlántico	CRA	SI	SI
27. Corporación Autónoma Regional del Cauca	CRC	SI	SI
28. Corporación Autónoma Regional del Quindío	CRQ	SI	SI
29. Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar	CSB	NO	X
30. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca	CVC	SI	SI
31. Corporación de los Valles del Sinú y San Jorge	CVS	SI	SI
32. Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga	CDMB	NO	X
33. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	CORALINA	X	X
34. Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente		SI	NO
35. Departamento Administrativo del Medio Ambiente. Alcaldía de Cartagena		NO	X
36. Departamento Administrativo del Medio Ambiente		NO	X
37. Departamento Administrativo Distrital del Medio Ambiente		NO	X

La especie más mencionada en los estudios fue el bocachico del Magdalena (*Prochilodus magdalenae*), con la que se desarrollaron las actividades de cría y levante de alevinos, repoblamiento y determinación de algunos aspectos biológicos. En segundo lugar se menciona al pataló (*Ichthyoelephas longirostris*) y la dorada (*Salminus affinis*), con las cuales se efectuó un estudio sobre manejo de productores y reproducción inducida. Estas tres especies al igual que *Astyanax aurocaudatus*, *Genycharax tarpon*, *Microgenys minuta*, *Parodon caliensis* y *Trichomycterus caliensis*, fueron identificadas como especies focales para la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ), con el objetivo de promover la conservación de los ecosistemas donde habitan. También se realizaron repoblamientos con el bagre rayado del Magdalena (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) y con el blanquillo del Magdalena (*Sorubim cuspicaudus*). En relación al pirarucú (*Arapaima gigas*), Corpoamazonia evaluó su potencial para la acuicultura.

Sobre la protección de los ecosistemas, los humedales son los únicos mencionados, incluyendo aquellos ubicados en el río Cauca, la cuenca media y baja del río Atrato y la cuenca media (Antioquia) y baja (Atlántico) del río Magdalena.

Aunque en los planes de gestión de todas las corporaciones se tiene en cuenta la protección de la fauna, únicamente en el de Corpoamazonia se menciona la necesidad de elaborar planes de manejo para las especies *Arapaima gigas*, *Osteoglossum bicirrhosum* y los peces ornamentales con mayor presión de uso. Cormacarena y la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA) hacen especial énfasis en la extracción de peces ornamentales y la necesidad de regular esta actividad. La Corporación Autónoma Regional del Magdalena (Corpomag) menciona los repoblamientos que ha realizado con bocachico (*Prochilodus magdalenae*) y la

disminución observada en la pesca de bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*) y del blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*).

El Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - Incoder promulgó el Acuerdo 110 de 2007 por el cual se estableció la reglamentación de la actividad pesquera en la Laguna de Fúquene, involucrando al capitán de La Sabana (*Eremophilus mutisii*) y la guapucha (*Grundulus bogotensis*), de importancia comercial para la zona.

Durante el periodo 2006 - 2010 se puede destacar la toma de datos pesqueros realizada por la Corporación Colombia Internacional - CCI en las cuencas Amazonas, Magdalena-Cauca y Orinoco, que aportaron información sobre las especies de importancia comercial listadas en el Libro Rojo de peces (2002).

Si bien no fueron muchos los estudios realizados con la ictiofauna dulceacuícola amenazada del país por parte de las entidades antes mencionadas, en los diez años transcurridos desde la publicación de la primera versión del libro, entidades tanto extranjeras como nacionales entre las que se encuentran universidades, ONG's e institutos de investigación del Sistema Nacional Ambiental, adelantaron investigación con la mayoría de las especies listadas en el 2002 (Anexo 2). La mayoría de los estudios se realizaron con las especies distribuidas en la cuenca Magdalena-Cauca, seguida por las cuencas Orinoco y Amazonas y en menor proporción los estudios realizados con las especies distribuidas en la cuenca del río Catatumbo (Ortega-Lara y Muñoz 2011, Ortega-Lara *et al.* 2012) (Anexo 2).

En el Anexo 3 se ilustran las diferentes especies según su categoría de amenaza de acuerdo a Mojica *et al.* (2012).

Discusión

Uno de los objetivos de realizar y publicar listas y libros rojos es priorizar una lista de especies y que estas sean conocidas por la mayoría de ciudadanos (socialización) y así enfocar la atención y los recursos en determinadas especies, trayendo como conse-

cuencia que haya un impacto en la legislación, normas y conductas hacia dichas especies (Amat-García *et al.* 2007).

En el primer ejercicio de categorización se extrajeron de una lista de más de 800 especies (Mojica 1999), una pequeña porción para priorizar (45 especies). Dicha selección se llevó a cabo teniendo en cuenta particularidades de la especie (distribución geográfica, talla, comportamiento migratorio), así como características externas que influían sobre las mismas (aprovechamiento comercial, declinación en los volúmenes de capturas o tallas de comercialización y alteración de hábitat, entre otras).

Con la lista de especies seleccionadas y siguiendo las directrices propuestas por la UICN, se categorizaron estas especies según el grado de amenaza que presentaban, obteniendo como resultado una especie Extinta, una en Peligro Crítico, 11 En Peligro, 22 Vulnerables y 10 Casi Amenazadas (Mojica *et al.* 2002).

Así, la primera parte del trabajo estaba cumplida, pero quedaba todo por hacer, tomar las medidas necesarias para lograr un cambio (mejora) en las condiciones de las especies priorizadas. La mejor forma para analizar los cambios (si se presentaron) en las poblaciones de las diferentes especies, era realizar nuevamente el ejercicio de categorización. Para esta actualización del estado de amenaza de las especies, era necesario entonces recopilar la información generada en los diez años transcurridos.

Aunque en el 2002 se propusieron temas específicos necesarios para profundizar con cada especie (Tabla 1) y entidades vinculadas a las mismas (Anexo 1), las respuestas obtenidas no reflejaron la importancia y prioridad que se debía dar a las especies listadas. En los estudios realizados por las Corporaciones Autónomas sólo se mencionan 12 especies (26%) de las 45 listadas. En relación a las leyes, normas o resoluciones adelantadas por parte de las autoridades ambientales y pesqueras, tanto a nivel nacional como regional, que involucraran las especies amenazadas de peces dulceacuícolas del país, sólo se registraron dos por parte de la autoridad Ambiental (Ministerio del Medio Ambiente) (Resolución 584 de 2002 y 383 de 2010) y una por parte de la autoridad Pesquera (Incoder) (Acuerdo 110 de 2007).

Con la velocidad de cambio que viene registrando el país y las causas directas de pérdida de biodiversidad como las mencionadas por Andrade-C. (2011), entre ellas las políticas de estímulo a la ocupación y uso del territorio, la transformación de hábitats y ecosistemas naturales, la sobreexplotación, la fragmentación de las poblaciones, la deforestación, el consumo de leña, los incendios, la actividad agrícola, el cambio climático, la contaminación, la introducción de especies, la pesca comercial sin control, la urbanización, la minería, la destrucción de humedales y zonas de páramo, la erosión, los desastres naturales y la cosecha indiscriminada, se observa que la capacidad de respuesta es muy lenta. Así, en diez años no se hizo prácticamente nada a favor de la conservación de las especies de peces dulceacuícolas amenazadas. Por eso, no es de extrañar que para la actualización del 2012, el número de especies incluidas en la lista haya aumentado a 81 (una Extinta, una en Peligro Crítico, cuatro En Peligro, 48 Vulnerables, 24 Casi Amenazadas y tres en Preocupación Menor) (Mojica *et al.* 2012a).

Se presentaron cambios de categoría de amenaza de las especies de peces listadas en los dos procesos de análisis de riesgo (Mojica *et al.* 2002, Mojica *et al.* 2012a). De las 45 especies listadas en el 2002, 23 de ellas mantienen la misma categoría de amenaza o evaluación, de estas tres especies permanecen en la misma categoría de amenaza a nivel nacional, pero

aumentan la categoría de amenaza a nivel regional para la cuenca del río Ranchería (*Ichthyoelephas longirostris*, *Salminus affinis* y *Prochilodus reticulatus*); tres especies aumentan en su categoría (de Casi Amenazada a Vulnerable) y 19 especies disminuyen su categoría (de En Peligro a Vulnerable, Vulnerable a Casi Amenazada y de Casi Amenazada a Preocupación Menor).

Las especies que fueron sinonimizadas son: (antes *Ageneiosus caucanus*; *Ageneiosus freiei*), *Saccodon dariensis* (antes *Saccodon caucae*) y *Zungaro zungaro* (antes *Brachyplatystoma flavicans*; *Paulicea luetkeni*), por lo que amplían su área de distribución geográfica y por tanto se asume que aumentan sus poblaciones y se reduce su categoría de amenaza (Mojica *et al.* 2012a). Para la pacora (*Plagioscion magdalenae*) que en la edición del 2002 se consideró como de distribución restringida únicamente a la cuenca del Magdalena, la revisión taxonómica posterior del género (Cassatti 2005), amplió su área de distribución a la gran cuenca del Amazonas, lo que implica que su categoría de amenaza disminuya (Mojica *et al.* 2012a).

Teniendo en cuenta las 18 especies restantes que presentaron cambios en la categoría para las dos evaluaciones, se calculó el índice de la lista roja (Figura 1).

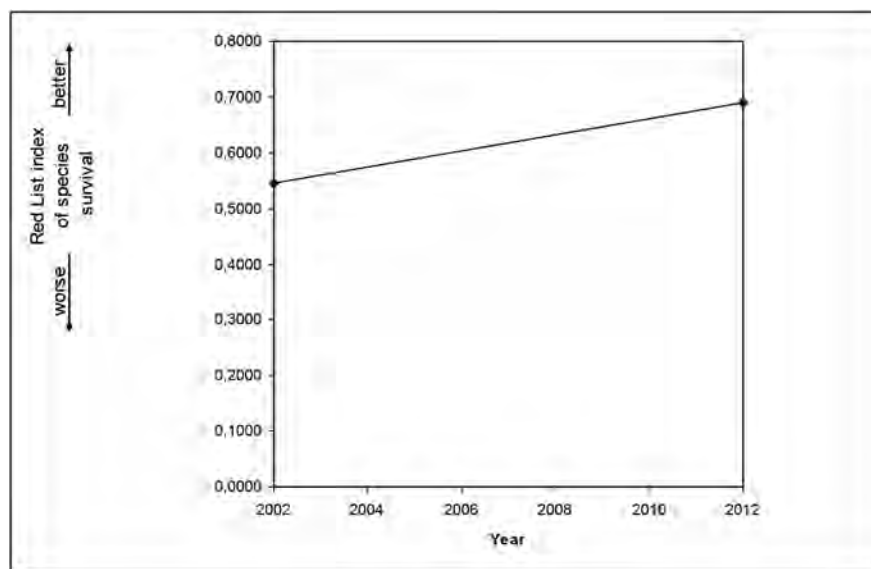


Figura 1. Índice de la Lista Roja para peces de agua dulce de Colombia, años de evaluación 2002 y 2012.

Según el BIP (2010) una tendencia al alza en el gráfico indica un descenso en la tasa futura de extinción, sin embargo, hay que analizar separadamente cada grupo de especies. En cuanto a los grandes bagres que tienen importancia comercial para el consumo en la Amazonia y Orinoquia (*Brachyplatystoma filamentosum*, *Brachyplatystoma platynemum*, *Brachyplatystoma vaillantii*, *Pseudoplatystoma metaense*, *Pseudoplatystoma orinocoense*, *Pseudoplatystoma punctifer*, *Pseudoplatystoma tigrinum*, *Sorubim lima* y *Sorubimichthys planiceps*), aunque en los últimos diez años no han presentado disminución en su presión pesquera, son especies migratorias que habitan grandes cuencas y tienen una amplia distribución que incluyen dos o más países.

De esta manera la información generada en los últimos años ha permitido ajustar a la realidad el riesgo de extinción de estas especies en el país, aunque se resalta la necesidad de emprender trabajos conjuntos con los países vecinos para su conservación y uso sostenible (Mojica *et al.* 2012a, Agudelo-Córdoba *et al.* 2011a, Ramírez-Gil *et al.* 2011a, Bonilla-Castillo *et al.* 2011, Ramírez-Gil *et al.* 2011b, Agudelo-Córdoba *et al.* 2011b, Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez 2011a, Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez 2011b, Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez 2011c, Agudelo-Córdoba *et al.* 2011c, Sánchez-Páez *et al.* 2011, Agudelo-Córdoba *et al.* 2011d, Pineda-Arguello *et al.* 2011, Acosta-Santos y Agudelo-Córdoba 2011, Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez 2011d, Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez 2011e, Agudelo-Córdoba *et al.* 2011e).

La cucha (*Hypostomus hondae*) y los bagres *Cetopsorhamdia picklei* y *Sorubim cuspicaudus*, por su presencia en la cuenca del Catatumbo -compartida con Venezuela (Ortega-Lara *et al.* 2012)-, en esta nueva versión se han recategorizado como de menor riesgo de extinción (Mojica *et al.* 2012a).

Hay dos casos importantes para resaltar, el del bocachico de la cuenca del Magdalena (*Prochilodus magdalenae*), que pasó de estar categorizada como En Peligro Crítico (2002) a Vulnerable (2012). Dicho cambio es genuino, ya que los datos de explotación de la especie pasaron de demostrar una disminución del 84% en las capturas durante un periodo de 21 años (1978 – 1999), a capturas anuales constantes en los

últimos 11 años (1999 - 2010) (Mojica *et al.* 2012b, Valderrama *et al.* 2011a, Gutiérrez *et al.* 2011).

Por otro lado, el bagre rayado de la cuenca del Magdalena (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*), continúa en la categoría de En Peligro Crítico. Esta especie endémica del país registró una disminución en las capturas para la cuenca de un 76% en nueve años y no se ha reportado una mejoría. Así mismo, se ha referido una disminución en la talla promedio de captura, por debajo de la talla de madurez sexual, lo que indica un punto crítico para la supervivencia de la especie (Mojica *et al.* 2012c, Valderrama *et al.* 2011b, Gutiérrez *et al.* 2011).

Se observa que en el primer ejercicio realizado con los peces dulceacuícolas del país (2002) y siguiendo el principio de precaución, algunas de las especies fueron incluidas en una categoría más alta de la que realmente correspondía. Esto se observa al realizar nuevamente el ejercicio, tener una visión más amplia de las especies y ajustar la realidad de las especies al riesgo de extinción.

Como mencionan Zamin *et al.* (2010) realizar listas rojas a nivel nacional (LRN) pueden proporcionar datos adecuados para reportar el progreso hacia metas como la de Convención de Diversidad Biológica (2010) y para informar la definición de prioridades nacionales de conservación.

Conclusiones

La reevaluación del riesgo de extinción de los peces dulceacuícolas del país permitió dar una categoría de amenaza más real, a las 45 especies listadas en la primera versión (Mojica *et al.* 2002).

Se observa que los esfuerzos realizados por parte de las entidades gubernamentales, dirigidos a la conservación de las especies, tanto en la conservación del hábitat como del desarrollo de investigación en pro del aumento del conocimiento de las mismas, fueron mínimos y no tuvieron un efecto positivo, lo que evidencia en cierta medida un aumento en el número de especies listadas bajo algún grado de amenaza o evaluación para la versión 2012.

La velocidad de cambio que están presentando los ecosistemas acuáticos del país, requiere tomar rápidamente medidas de conservación para las especies listadas en el nuevo ejercicio de evaluación, si no se quiere registrar un aumento en el grado de amenaza en una próxima evaluación.

La disminución en la amenaza de extinción de los peces de agua dulce de Colombia que revela el índice de la lista roja, se debe a un mayor conocimiento actual de las especies y no a cambios reales ejercidos sobre las mismas o sus hábitats.

Por último, se requiere continuar trabajando en la actualización de listas rojas nacionales y establecer áreas prioritarias para la conservación de ecosistemas acuáticos donde coincidan especies tanto animales como vegetales. Esta última tarea será objeto de trabajo para el IAvH en 2013 y 2014 en el marco de su plan operativo anual.

Agradecimientos

A las Corporaciones Autónomas Regionales que respondieron las solicitudes de información disponible sobre las especies amenazadas en su área de jurisdicción: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Corporación Autónoma Regional del Magdalena, Corporación Autónoma Regional de Risaralda, Corporación Autónoma Regional de Santander, Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó, Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, Corporación Autónoma Regional de los ríos Negro y Nare, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia, Corporación Autónoma Regional de Caldas, Corporación Autónoma Regional de Chivor, Corporación Autónoma Regional del Guavio, Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental, Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá, Corporación Autónoma Regional del Tolima, Corporación Autónoma Regional del Atlántico, Corporación Autónoma Regional del Cauca, Corporación Autónoma Regional del Quindío, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, Corporación de los Valles del Sinú y San Jorge y al Departamento Administrativo de Ges-

ción del Medio Ambiente. A Gabriela Doria por la traducción del resumen al inglés. A los coeditores del Libro Rojo 2002, 2012 (José Iván Mojica, José Saulo Usma y Ricardo Álvarez-León) y a los autores y coautores de las fichas por la información suministrada.

Literatura citada

- Acosta-Santos, A. y E. Agudelo-Córdoba. 2011. *Sorubimichthys planiceps* (Siluriformes, Pimelodidae). Capítulo 7. Pp. 527-529. En: Lasso, C. A., E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres, A. I. Sanabria (Eds.) I. Catálogo de los Recursos Pesqueros Continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- Agudelo-Córdoba, E., B. D. Gil-Manrique, A. Acosta-Santos, G. A. Gómez y C. A. Bonilla-Castillo. 2011a. *Brachyplatystoma filamentosum* (Siluriformes, Pimelodidae). Capítulo 7. Pp. 388-392. En: Lasso, C. A., E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres, A. I. Sanabria (Eds.) I. Catálogo de los Recursos Pesqueros Continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- Agudelo-Córdoba, E., B. D. Gil-Manrique, A. Acosta-Santos, G. A. Gómez y C. A. Bonilla-Castillo. 2011b. *Brachyplatystoma vaillanti* (Siluriformes, Pimelodidae). Capítulo 7. Pp. 424-427. En: Lasso, C. A., E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres, A. I. Sanabria (Eds.) I. Catálogo de los Recursos Pesqueros Continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- Agudelo-Córdoba, E., A. Acosta-Santos, G. A. Gómez, B. D. Gil-Manrique, R. E. Ajiaco-Martínez y H. Ramírez-Gil. 2011c. *Pseudoplatystoma punctifer* (Siluriformes, Pimelodidae). Capítulo 7. Pp. 509-512. En: Lasso, C. A., E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres, A. I. Sanabria (Eds.) I. Catálogo de los Recursos Pesqueros Continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales

- de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- Agudelo-Córdoba, E., C. L. Sánchez-Páez y A. Acosta-Santos. 2011d. *Sorubim lima* (Siluriformes, Pimelodidae). Capítulo 7. Pp. 522-524. *En*: Lasso, C. A., E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres, A. I. Sanabria (Eds.) I. Catálogo de los Recursos Pesqueros Continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- Agudelo-Córdoba, E., C. L. Sánchez-Páez, C. A. Rodríguez, C. A. Bonilla-Castillo y G. A. Gómez. 2011e. Diagnóstico de la pesquería en la cuenca del Amazonas. Pp. 143-166. *En*: Lasso, C. A., F. de P., Gutiérrez, M. A. Morales-Betancourt, E. Agudelo-Córdoba, H. Ramírez-Gil y R. E. Ajiaco-Martínez (Editores). II. Pesquerías Continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.
- Ajiaco-Martínez, R. E., H. Ramírez-Gil, P. Sánchez-Duarte, C. A. Lasso y F. Trujillo. 2012. IV. Diagnóstico de la pesca ornamental en Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 152 pp.
- Amat-García, G., M. G. Andrade-C. y E. Amat-García (Eds). 2007. Libro Rojo de los Invertebrados Terrestres de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Conservación Internacional Colombia, Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá. 216 pp.
- Amaya-Espinel, J. D., M. F. Gómez, A. M. Villarreal, J. Velásquez-Tibatá, y L. M. Renjifo. 2011. Guía metodológica para el análisis de riesgo de extinción de especies en Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. 84 pp.
- Andrade-C., M. G. 2011. Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ambiente-política. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas* 35 (137): 491-507.
- BIP - Biodiversity Indicators Partnership. 2010. Disponible en: <http://www.bipindicators.net/language/es-es/rli/2010>. Consulta: 20/07/12.
- Bogotá-Gregory, J. D. y J. A. Maldonado-Ocampo. 2006a. Peces de la Amazonia, Colombia. *Biota Colombiana* 7 (1): 55-94.
- Bonilla-Castillo C. A., E. Agudelo, A. Acosta-Santos, R. E. Ajiaco-Martínez y H. Ramírez-Gil. 2011. *Brachyplatystoma platynemum* (Siluriformes, Pimelodidae). Capítulo 7. Pp. 404-408. *En*: Lasso, C. A., E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres, A. I. Sanabria (Eds.) I. Catálogo de los Recursos Pesqueros Continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- Cappato J. y A. Yanosky (Eds.). 2009. Uso sostenible de peces en la Cuenca del Plata. Evaluación subregional del estado de amenaza, Argentina y Paraguay. UICN, Gland, Suiza. 76 pp.
- Cassatti, L. 2005. Revision of the South American freshwater genus *Plagioscion* (Teleostei, Perciformes, Sciaenidae). *Zootaxa* 1080: 39-64.
- Galvis, G. y J. I. Mojica. 2007. The Magdalena River freshwater fishes and fisheries. *Aquatic Ecosystem Health & Management* 10 (2): 127-139.
- Galvis, G., J. I. Mojica, S. R. Duque, C. Castellanos, P. Sánchez-Duarte, M. Arce, A. Gutiérrez, L. F. Jiménez, M. Santos, S. Vejarano, F. Arbeláez, E. Prieto y M. Leiva. 2006. Peces del medio Amazonas: Región Leticia. Conservación Internacional. Serie de Guías Tropicales de Campo 5. Bogotá, Colombia. 546 pp.
- Galvis, G., J. Mojica, F. Provenzano, C. A. Lasso, D. Taphorn, R. Royero, C. Castellanos, A. Gutiérrez, M. Gutiérrez, Y. López, L. M. Mesa, P. Sánchez-Duarte y C. Cipamocha. 2007a. Peces de la Orinoquia colombiana con énfasis en especies de interés ornamental. In: *Incoder*. Universidad Nacional. SINCHI. Bogotá, Colombia. 425 pp.
- Galvis, G., P. Sánchez-Duarte, L. M. Mesa, Y. López, M. Gutiérrez, A. Gutiérrez, M. Leiva y C. Castellanos. 2007b. Peces de la Amazonia Colombiana con énfasis en especies de interés ornamental. In: *Incoder*. Universidad Nacional. SINCHI. Bogotá, Colombia. 489 pp.
- Gill, W., D. Mandelburguer y M. Medina. 1998. Peces. Pp. 32-33. *En*: Fauna amenazada del Paraguay. Edit. Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre. Asunción.
- Gutiérrez, F. C. Barreto y B. Mancilla. 2011. Diagnóstico de la pesquería en la cuenca Magdalena-Cauca. Pp. 35-73. *En*: Lasso, C. A., F. de P., Gutiérrez, M. A. Morales-Betancourt, E. Agudelo-Córdoba, H. Ramírez-Gil y R.

- E. Ajiaco-Martínez (Eds.). II. Pesquerías Continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.
- Lasso, C. A. (Ed.). 2008. Peces. Pp: 221-263. En: Rodríguez, J. P. y F. Rojas-Suárez (Eds.). Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell Venezuela, S.A., Caracas, Venezuela.
- Lasso, C. A., J. I. Mojica, J. S. Usma, J. Maldonado-Ocampo, C. DoNascimento, D. Taphorn, F. Provenzano, O. M. Lasso-Alcalá, G. Galvis, L. Vasquez, M. Lugo, A. Machado-Allison, R. Royero, C. Suarez y A. Ortega-Lara. 2004. Peces de La cuenca del río Orinoco. Parte I: Lista de especies y distribución por subcuencas. *Biota Colombiana* 5 (2): 95-158.
- Lasso, C. A., J. S. Usma, F. Villa, M. T. Sierra-Quintero, A. Ortega-Lara, L. M. Mesa, M. A. Patiño, O. M. Lasso-Alcalá, K. González-Oropesa, M. P. Quiceno, A. Ferrer y C. F. Suárez. 2009. Peces de la Estrella Fluvial Inírida: ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco, Orinoquia colombiana. *Biota Colombiana* 10 (1 - 2): 89-122.
- Lasso, C. A., E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres, Ana I. Sanabria (Eds.). 2011a. I. Catálogo de los Recursos Pesqueros Continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia. 715 pp.
- Lasso, C. A., F. de Paula Gutiérrez, M. A. Morales-Betancourt, E. Agudelo, H. Ramírez-Gil y R.E. Ajiaco-Martínez (Eds.). 2011b. II. Pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 304 pp.
- Maldonado-Ocampo, J. A., F. A. Villa-Navarro, A. Ortega-Lara, S. Prada-Pedreras, U. Jaramillo-Villa, A. Claro, J. S. Usma, T. S. Rivas, W. Chaverra, J. F. Cuesta y J. E. Gracia-Melo. 2006a. Peces del río Atrato, zona hidrogeográfica del Caribe, Colombia. *Biota Colombiana* 7 (1): 143-154.
- Maldonado-Ocampo, J., M. Lugo, J. D. Bogotá-Gregory, C. A. Lasso, L. Vásquez, J. S. Usma, D. Taphorn y F. Provenzano. 2006b. Peces del río Tomo, cuenca del Orinoco, Colombia. *Biota Colombiana* 7(1): 113-127.
- Maldonado-Ocampo, J. A., R. P. Vari y J. S. Usma. 2008. Checklist of the freshwater fishes of Colombia. *Biota Colombiana* 9 (2): 143-237.
- Maldonado-Ocampo, J. A., J. S. Usma, F. A. Villa-Navarro, A. Ortega-Lara, S. Prada-Pedreras, L. F. Jiménez, U. Jaramillo-Villa, A. Arango, T. S. Rivas y G. C. Sánchez. 2012. Peces Dulceacuícolas del Chocó Biogeográfico de Colombia. WWF Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad del Tolima, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D. C., Colombia. 400 pp.
- Mejía-Falla, P. A., V. Ramírez-Luna, J. S. Usma, L. A. Muñoz-Osorio, J. A. Maldonado-Ocampo, A. I. Sanabria y J. C. Alonso. 2009. Estado del conocimiento de las rayas dulceacuícolas de Colombia. Pp. 197-245. En: Puentes, V., A. F. Navia, P. A. Mejía-Falla, J. P. Caldas, M. C. Diazgranados y L. A. Zapata (Eds). Avances en el conocimiento de tiburones, rayas y quimeras de Colombia. Fundación SQUALUS, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Instituto Colombiano Agropecuario, COLCIENCIAS, Conservación Internacional. WWF. 245 pp.
- Miller-Hurtado H., D. C. Taphorn y J. S. Usma. 2009. Lista preliminar de los peces del río Papunahua, cuenca del río Inírida-Departamento del Vaupés, Colombia. *Biota Colombiana* 10 (1-2): 163-169
- Mojica, J. I. 1999. Lista preliminar de las especies dulceacuícolas de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23: 547-566.
- Mojica, J. I., C. Castellanos, J. S. Usma y R. Álvarez-León (Eds). 2002. Libro Rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá. 288 pp.
- Mojica, J., Galvis, G., Arbeláez, F., Santos, M., Vejarano, S. Prieto-Piraquive, E., Arce, M., Sánchez-Duarte, P., Castellanos, C., Gutiérrez, A, Duque, S., Lobón-Cerviá, J. y C. Granado-Lorencio. 2005. Peces de la cuenca del río Amazonas en Colombia: Región de Leticia. *Biota Colombiana* 6 (2): 191-210.
- Mojica, J., G. Galvis, P. Sánchez-Duarte, C. Castellanos y F. Villa-Navarro. 2006a. Peces del Valle Medio del río Magdalena, Colombia. *Biota Colombiana* 7 (1): 23-38.
- Mojica, J., C. Castellanos, P. Sánchez-Duarte y C. Díaz. 2006b. Peces de la cuenca del río Ranchería, La Guajira, Colombia. *Biota Colombiana* 7 (1): 129-142.
- Mojica, J. I., J. S. Usma, R. Álvarez-León y C. A. Lasso (Eds). 2012a. Libro Rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia, 320 pp.

- Mojica, J. I., M. Valderrama, C. Barreto y R. Álvarez-León. 2012b. *Prochilodus magdalenae*. Pp. 144 – 148. En: Mojica, J. I.; J. S. Usma; R. Álvarez-León y C. A. Lasso (Eds.). 2012. Libro Rojo de peces dulceacuícolas de Colombia (2012). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales Bogotá, D. C., Colombia.
- Mojica, J. I., M. Valderrama y C. Barreto. 2012c. *Pseudoplatystoma magdaleniatum*. Pp. 47 – 49. En: Mojica, J. I.; J. S. Usma; R. Álvarez-León y C. A. Lasso (Eds.). 2012. Libro Rojo de peces dulceacuícolas de Colombia (2012). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales Bogotá, D. C., Colombia.
- Ortega-Lara, A. y E. Muñoz. 2011. Diagnóstico de la actividad pesquera de la cuenca del río Catatumbo. Contrato Instituto Humboldt 020-11/026-079 PS. Bogotá, D. C. 77 pp.
- Ortega-Lara, A., J. S. Usma, P. Bonilla y N. Santos 2006a. Peces de la cuenca alta del río Cauca, Colombia. *Biota Colombiana* 7 (1): 39-54.
- Ortega-Lara, A., J. Usma, P. Bonilla y N. Santos 2006b. Peces de la cuenca del río Patía, vertiente del Pacífico colombiano. *Biota Colombiana* 7 (2): 179-190.
- Ortega-Lara, A., O. M. Lasso-Alcalá, C. A. Lasso, G. Andrade de Pasquier y J. D. Bogotá-Gregory. 2012. Peces de la cuenca del río Catatumbo, cuenca del Lago de Maracaibo, Colombia y Venezuela. *Biota Colombiana* 13 (1): 71–98.
- Ortega H., J. I. Mojica, J. C. Alonso y M. Hidalgo. 2006. Listado de los peces de la cuenca del río Putumayo en su sector colombo – peruano. *Biota Colombiana* 7 (1): 95–112.
- Pineda-Arguello, I. Z., H. Ramírez-Gil, R. E. Ajiaco-Martínez y C. A. Lasso. 2011. *Sorubim lima* (Siluriformes, Pimelodidae). Capítulo 7. Pp. 524-526. En: Lasso, C. A., E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres, A. I. Sanabria (Eds.) I. Catálogo de los Recursos Pesqueros Continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- Ramírez-Gil, H. y R. E. Ajiaco-Martínez. 2011a. *Brachyplatystoma vaillantii* (Siluriformes, Pimelodidae). Capítulo 7. Pp.428-431. En: Lasso, C. A., E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres, A. I. Sanabria (Eds.) I. Catálogo de los Recursos Pesqueros Continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres, A. I. Sanabria (Eds.) I. Catálogo de los Recursos Pesqueros Continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- Ramírez-Gil, H., R. E. Ajiaco-Martínez. 2011b. *Pseudoplatystoma metaense* (Siluriformes, Pimelodidae). Capítulo 7. Pp. 497-502. En: Lasso, C. A., E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres, A. I. Sanabria (Eds.) I. Catálogo de los Recursos Pesqueros Continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- Ramírez-Gil, H., R. E. Ajiaco-Martínez. 2011c. *Pseudoplatystoma orinocoense* (Siluriformes, Pimelodidae). Capítulo 7. Pp. 503-508. En: Lasso, C. A., E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres, A. I. Sanabria (Eds.) I. Catálogo de los Recursos Pesqueros Continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- Ramírez-Gil, H. y R. E. Ajiaco-Martínez. 2011d. *Sorubimichthys planiceps* (Siluriformes, Pimelodidae). Capítulo 7. Pp. 529-532. En: Lasso, C. A., E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres, A. I. Sanabria (Eds.) I. Catálogo de los Recursos Pesqueros Continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- Ramírez-Gil, H. y R. E. Ajiaco-Martínez. 2011e. Diagnóstico de la pesquería en la cuenca del Orinoco. Pp. 169-198. En: Lasso, C. A., F. de P., Gutiérrez, M. A. Morales-Betancourt, E. Agudelo-Córdoba, H. Ramírez-Gil y R. E. Ajiaco-Martínez (Editores). II. Pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.
- Ramírez-Gil H., R. E. Ajiaco-Martínez y C. A. Lasso. 2011a. *Brachyplatystoma filamentosum* (Siluriformes, Pimelodidae). Capítulo 7. Pp. 393-396. En: Lasso, C.

- A., E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres, A. I. Sanabria (Eds.) I. Catálogo de los Recursos Pesqueros Continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- Ramírez-Gil H., R. E. Ajiaco-Martínez, C. A. Lasso. 2011b. *Brachyplatystoma platynemum* (Siluriformes, Pimelodidae). Capítulo 7. Pp. 409-411. *En*: Lasso, C. A., E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres, A. I. Sanabria (Eds.) I. Catálogo de los Recursos Pesqueros Continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- Rodríguez, J. P. y F. Rojas-Suárez. 1999. Libro Rojo de la Fauna Venezolana (Segunda Edición). Caracas: Provita, Fundación Polar. 472 pp.
- Rodríguez, J. P. y F. Rojas-Suárez (Eds.). 2008. Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. Provita y Shell Venezuela, S.A., Caracas, Venezuela. 364 pp.
- Rodríguez, J. P. y F. Rojas-Suárez. 2010. Libro Rojo de la Fauna Venezolana: actualización periódica de la situación de las especies amenazadas del país. Pp: 121-132. *En*: A. Machado-Allison (Ed). Simposio Investigación y Manejo de Fauna Silvestre en Venezuela en homenaje al Dr. Juhani Ojasti. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, y Embajada de Finlandia en la República Bolivariana de Venezuela, Caracas, Venezuela.
- Rosa, R. S. y N. A. Menezes. 1996. Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaçadas no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 13 (3): 647-667.
- Sánchez-Páez, C. L., E. Agudelo, A. Acosta-Santos, G. A. Gómez, C. A. Bonilla-Castillo, R. E. Ajiaco-Martínez y H. Ramírez-Gil. 2011c. *Pseudoplatystoma tigrinum* (Siluriformes, Pimelodidae). Capítulo 7. Pp. 513-516. *En*: Lasso, C. A., E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres, A. I. Sanabria (Eds.) I. Catálogo de los Recursos Pesqueros Continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- Sarmiento, J. y S. Barrera. 1996. Peces. Pp. 33-65. *En*: Libro Rojo de los vertebrados de Bolivia. P. Ergueta y C. de Morales (Ed.). CDC-Bolivia, La Paz.
- Solís-Rivera, V., A. Jiménez, O. Brenes y L. Vilnitsky. 1999. Lista de la fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. Sistema de Integración Centroamericana. Dirección Ambiental / UICN-HORMA / WWF- Centroamérica, San José.
- UICN. 2008. Indicadores de seguimiento de la biodiversidad: ¿Qué nos dice la información sobre las especies?. Disponible en: http://cmsdata.iucn.org/downloads/indicator_factsheet_sp_final.pdf. Consulta: 20/07/12.
- Usma, J. S., M. Valderrama, M. D. Escobar, R. E. Ajiaco-Martínez, F. Villa-Navarro, F. Castro, H. Ramírez-Gil, A. I. Sanabria, A. Ortega-Lara, J. Maldonado-Ocampo, J. C. Alonso y C. Cipamocha. 2009. Peces dulceacuícolas migratorios en Colombia. Pp. 103 – 131. *En*: Amaya, J. D. y L. G. Naranjo (Eds.). Plan Nacional de las Especies Migratorias: Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. MAVDT – WWF. Bogotá D. C. Colombia, 214 pp.
- Usma, J. S., F. Villa-Navarro, C. A. Lasso, F. Castro, P. T. Zúñiga-Upegui, C. A. Cipamocha, A. Ortega-Lara, R. E. Ajiaco, H. Ramírez-Gil, L. F. Jiménez, J. Maldonado-Ocampo, J. A. Muñoz y J. T. Suárez. 2012. Peces dulceacuícolas migratorios de Colombia. Pp. 213- 424. *En*: Zapata, L. A. y J. S. Usma (Eds). 2012. Guía de las especies migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Peces. Vol. 2. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF-Colombia. Bogotá, D.C. Colombia. (en prensa).
- Valderrama, M., L. F. Jiménez-Segura, S. López-Casas, T. S. Rivas, C. E. Rincón, S. Nieto-Torres, G. González-Cañon, I. Galvis-Galindo, S. Hernández y F. Salas. 2011a. *Prochilodus magdalenae* (Characiformes, Prochilodontidae). Capítulo 7. Pp. 305-311. *En*: Lasso, C. A., E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres, A. I. Sanabria (Eds.) I. Catálogo de los Recursos Pesqueros Continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- Valderrama, M., L. F. Jiménez-Segura, R. Álvarez-León, G. González-Cañon, F. Salas, S. Hernández y M. Zarate. 2011b. *Pseudoplatystoma magdaleniatum* (Siluriformes, Pimelodidae). Capítulo 7. Pp. 491-496. *En*: Lasso, C. A., E. Agudelo-Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. Morales-Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de P. Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz-Torres, A. I. Sanabria (Eds.) I. Catálogo de los Recursos Pesqueros Continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación

de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.

Van Damme, P. A., F. M. Carvajal-Vallejos, J. Sarmiento, S. Barrera Maure, K. Osinaga y G. Miranda-Chumacero. 2009. Capítulo 2. Peces. Pp: 30-42. En: Ministerio de Medio Ambiente y Agua (Eds.) Libro Rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia. La Paz, Bolivia.

Villa-Navarro, F. A., P. T. Zúñiga-Upegui, D. Castro-Roa, J. E. García-Melo. M. E. García-Melo y M. E. Herrada-Yara. 2006. Peces del Alto Magdalena, cuenca del río Magdalena, Colombia. *Biota Colombiana* 7 (1) 3-22.

Zamin, T. J., Baillie J., R. M. Miller, J. P. Rodríguez, A. Ardid y B. Collen. 2010. National Red Listing Beyond the 2010 Target. *Conservation Biology* 24: 1012-1020.

Anexo 1. Lista actualizada de las Corporaciones Autónomas y su correspondencia con las especies amenazadas listadas en el 2002, también actualizadas. Los números de las Corporaciones se corresponden con la tabla 3. La X significa que aplica. Especies organizadas alfabéticamente. * Nombres científicos utilizados en la versión 2002.

Especies / Corporaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>Abramites eques</i>	X			X	X	X			X		X		X	X	X				X	X					X	X		X			
<i>Ageneiosus pardalis</i> (<i>Ageneiosus caucanus</i> ; <i>Ageneiosus freiei</i>)*	X			X	X	X		X	X		X		X	X	X				X	X		X		X	X	X		X		X	
<i>Apteronotus magdalenensis</i> (<i>Ubidia magdalenensis</i>)*											X		X						X						X						
<i>Arapaima gigas</i>												X																			
<i>Astyanax aurocaudatus</i> (<i>Carlastyanax aurocaudatus</i>)*																													X		
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>							X		X		X												X								
<i>Brachyplatystoma juruense</i>							X		X		X												X								
<i>Brachyplatystoma platynemum</i> (<i>Goslinia platynema</i>)*							X		X		X												X								
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>							X		X		X												X								
<i>Callichthys fabricioi</i>			X											X												X	X		X		
<i>Cetopsorhamdia picklei</i>																	X					X									
<i>Colossoma macropomum</i>							X				X												X								
<i>Curimata mivartii</i>	X			X	X	X		X		X	X		X	X	X				X	X					X	X		X			
<i>Doraops zuloagai</i>																							X								
<i>Eremophilus mutisii</i>		X											X		X		X														
<i>Genycharax tarpon</i>			X										X												X	X	X		X		
<i>Grundulus bogotensis</i>		X											X		X		X														
<i>Hyphessobrycon poecilioides</i>			X											X											X	X	X		X		
<i>Hypostomus hondae</i> (<i>Cochliodon hondae</i>)*	X			X	X	X		X		X	X		X	X	X				X	X		X			X	X		X			
<i>Ichthyoephas longirostris</i>	X			X	X	X		X		X	X		X	X	X				X	X					X	X		X	X		
<i>Microgenys minuta</i> (<i>Microgenys minutus</i>)*			X											X											X	X	X		X		
<i>Mylossoma acanthogaster</i>																							X								
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>											X																				

Cont. **Anexo 1.** Lista actualizada de las Corporaciones Autónomas y su correspondencia con las especies amenazadas listadas en el 2002, también actualizadas. Los números de las Corporaciones se corresponden con la tabla 3. La X significa que aplica. Especies organizadas alfabéticamente. * Nombres científicos utilizados en la versión 2002.

Especies / Corporaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
<i>Osteoglossum ferreirai</i>																							X											
<i>Parodon caliensis</i>			X											X										X	X	X		X						
<i>Pimelodella macrocephala</i> (<i>Imparfinis macrocephala</i>)*			X											X										X	X	X		X						
<i>Pimelodus coprophagus</i>																							X											
<i>Plagioscion magdalanae</i>	X			X	X	X			X	X			X	X	X					X	X			X	X				X					
<i>Platysilurus malarma</i> (<i>Duopalatinus malarma</i>)*																							X											
<i>Potamotrygon yepezi</i>																							X											
<i>Prochilodus magdalanae</i>	X			X	X	X		X	X		X		X	X	X					X	X			X	X	X			X	X	X			
<i>Prochilodus reticulatus</i>																							X											
<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i> (<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> , Magdalena)*	X			X	X	X			X	X			X	X	X					X	X			X	X				X					
<i>Pseudoplatystoma metaense</i> (<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> , Orinoco)*										X													X											
<i>Pseudoplatystoma orinocoense</i> (<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> , Orinoco)*										X													X											
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i> (<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> , Amazonas)*							X				X																							
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>							X				X																							
<i>Rhinodoras thomersoni</i>																							X											
<i>Rhizosomichthys totae</i>													X																					
<i>Saccodon dariensis</i> (<i>Saccodon caucae</i>)*			X											X										X	X	X		X						
<i>Salminus affinis</i>	X			X	X	X		X	X		X	X	X	X	X					X	X			X	X			X	X					
<i>Sorubim cuspicaudus</i>	X			X	X	X		X	X		X	X	X	X	X					X	X	X		X	X			X						
<i>Sorubim lima</i>									X	X													X											
<i>Sorubimichthys planiceps</i>							X				X												X											
<i>Trichomycterus caliensis</i> (<i>Trichomycterus caliense</i>)*			X											X										X	X	X		X						
<i>Zungaro zungaro</i> (<i>Brachyplatystoma flavicans</i> ; <i>Paulicea</i> <i>luetkeni</i>)*							X		X	X													X											

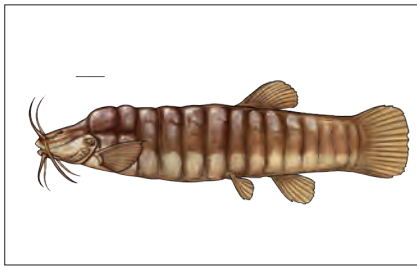
Anexo 2. Estudios realizados con las diferentes especies de peces dulceacuícolas de Colombia listados en el Libro Rojo (2002). Especies organizadas alfabéticamente. * Nombres científicos utilizados en la versión 2002. La **X** significa que aplica.

Especies	Biología básica	Genética	Hábitat	Larvas	Longitud/ Peso	Morfología	Parásitos	Pesquerías	Poblaciones	Taxonomía
<i>Abramites eques</i>	X		X							
<i>Ageneiosus pardalis</i> (<i>Ageneiosus caucanus</i> ; <i>Ageneiosus freiei</i>)*	X		X		X			X		
<i>Apteronotus magdalenensis</i> (<i>Ubidia magdalenensis</i>)*	X		X							
<i>Arapaima gigas</i>	X		X				X	X	X	
<i>Astyanax aurocaudatus</i> (<i>Carlastyanax aurocaudatus</i>)*	X		X							
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	X							X		
<i>Brachyplatystoma juruense</i>								X		
<i>Brachyplatystoma platynemum</i> (<i>Goslinia platynema</i>)*						X		X	X	
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>								X	X	
<i>Callichthys fabricioi</i>			X							
<i>Cetopsorhamdia picklei</i>										X
<i>Colossoma macropomum</i>						X				
<i>Curimata mivartii</i>			X	X						
<i>Doraops zuloagai</i>										
<i>Eremophilus mutisii</i>	X		X		X			X		
<i>Genycharax tarpon</i>										
<i>Grundulus bogotensis</i>	X		X			X				
<i>Hyphessobrycon poecilioides</i>	X									
<i>Hypostomus hondae</i> (<i>Cochliodon hondae</i>)*	X		X					X		
<i>Ichthyoelephas longirostris</i>			X					X	X	
<i>Microgenys minuta</i> (<i>Microgenys minutus</i>)*	X									
<i>Mylossoma acanthogaster</i>										
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	X							X		
<i>Osteoglossum ferreirai</i>	X									
<i>Parodon caliensis</i>										X
<i>Pimelodella macrocephala</i> (<i>Imparfinis macrocephala</i>)*										
<i>Pimelodus coprophagus</i>	X									
<i>Plagioscion magdalenae</i>			X	X						

Cont. **Anexo 2.** Estudios realizados con las diferentes especies de peces dulceacuícolas de Colombia listados en el Libro Rojo (2002). Especies organizadas alfabéticamente. * Nombres científicos utilizados en la versión 2002. La **X** significa que aplica.

Especies	Biología básica	Genética	Hábitat	Larvas	Longitud/Peso	Morfología	Parásitos	Pesquerías	Poblaciones	Taxonomía
<i>Platysilurus malarmo</i> (<i>Duopalatinus malarmo</i>)*										
<i>Potamotrygon yepezi</i>										
<i>Prochilodus magdalenae</i>	X	X	X	X		X		X	X	
<i>Prochilodus reticulatus</i>	X					X		X		
<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i> (<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> , Magdalena)*	X	X	X						X	X
<i>Pseudoplatystoma metaense</i> (<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> , Orinoco)*		X							X	X
<i>Pseudoplatystoma orinocoense</i> (<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> , Orinoco)*		X							X	X
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i> (<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> , Amazonas)*	X	X						X		X
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	X							X		
<i>Rhinodoras thomersoni</i>										
<i>Rhizosomichthys totae</i>										
<i>Saccodon dariensis</i> (<i>Saccodon caucae</i>)*										
<i>Salminus affinis</i>			X	X	X	X		X		
<i>Sorubim cuspicaudus</i>	X	X	X				X			
<i>Sorubim lima</i>		X								
<i>Sorubimichthys planiceps</i>										
<i>Trichomycterus caliensis</i> (<i>Trichomycterus caliense</i>)*	X									
<i>Zungaro zungaro</i> (<i>Brachyplatystoma flavicans</i> ; <i>Paulicea luetkeni</i>)*										

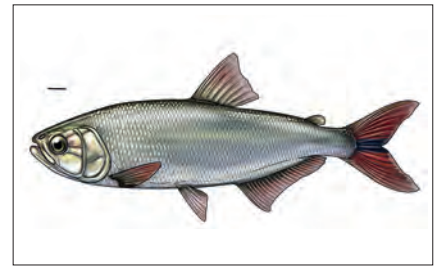
Anexo 3. Ilustraciones de las especies de peces del Libro Rojo (2012). Extinta, En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable, Casi Amenazada y Preocupación Menor. Fuente: Mojica *et al.* (2012).



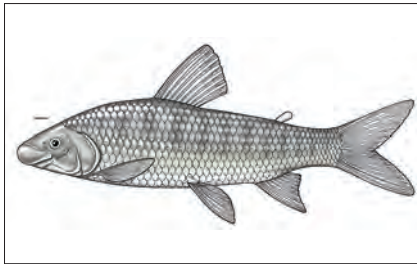
Rhizosomichthys totae
Extinta



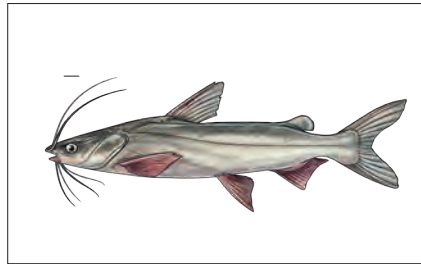
Pseudoplatystoma magdaleniatum
En Peligro Crítico
CR (A1d)



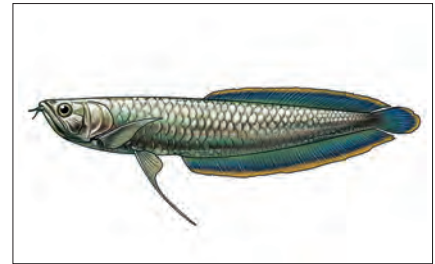
Brycon labiatus
En Peligro
EN (B1a)



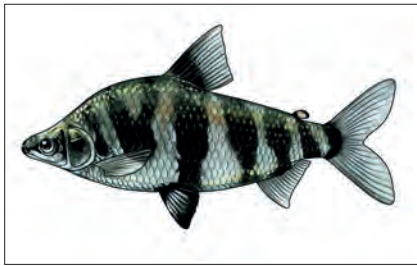
Ichthyoelphas longirostris
Categoría Nacional - En Peligro EN (A2c)
Categoría Regional, cuenca río Ranchería
En Peligro Crítico
CR (A2c)



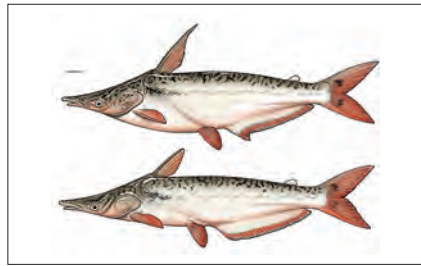
Notarius bonillai
En Peligro
EN (B1, 2cd)



Osteoglossum ferreirai
En Peligro
EN (A2d)



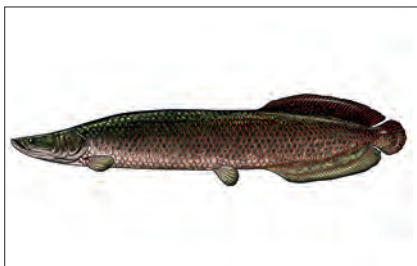
Abramites eques
Vulnerable
VU (B1a)



Ageneiosus pardalis
Vulnerable
VU (A2c,d)



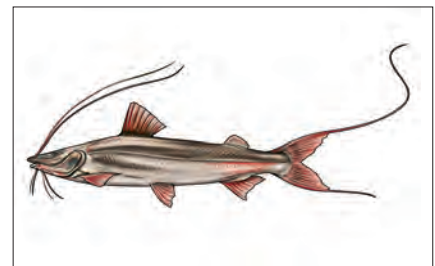
Apterionotus magdalenensis
Vulnerable
VU B1a,b(iii)



Arapaima gigas
Vulnerable
VU (A2d)

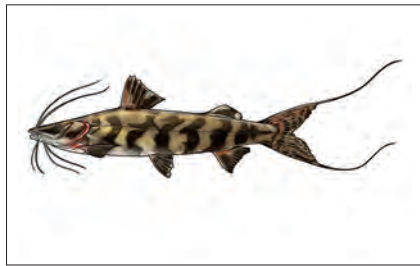


Austrofundulus guajira
Vulnerable
VU (B2a)

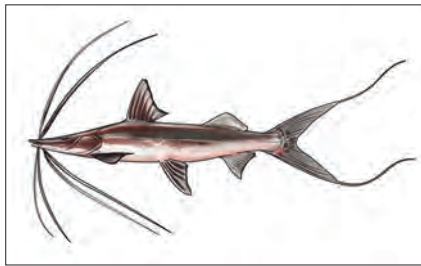


Brachyplatystoma filamentosum
Vulnerable
VU (A2c,d)

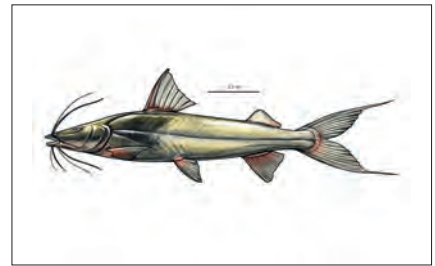
Anexo 3. Ilustraciones de las especies de peces del Libro Rojo (2012). Extinta, En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable, Casi Amenazada y Preocupación Menor. Fuente: Mojica *et al.* (2012).



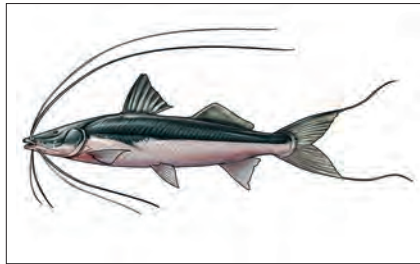
Brachyplatystoma juruense
Vulnerable
VU (A2c,d)



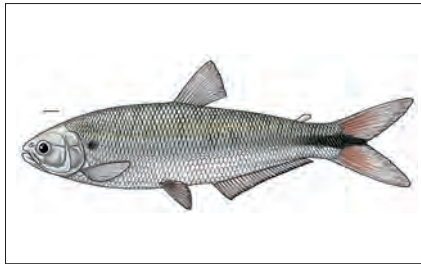
Brachyplatystoma platynemum
Vulnerable
VU (A2c,d)



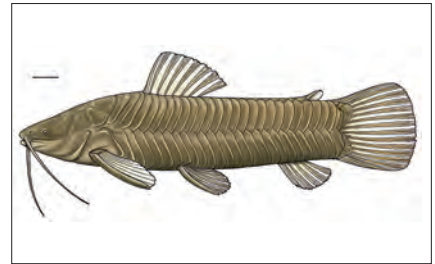
Brachyplatystoma rousseauxii
Vulnerable
VU (A2c,d)



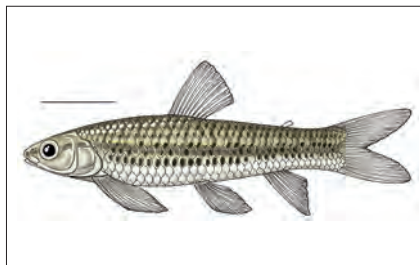
Brachyplatystoma vaillantii
Vulnerable
VU (A2c,d)



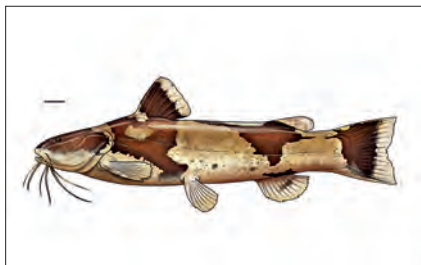
Brycon moorei
Vulnerable
VU (A2c,d)



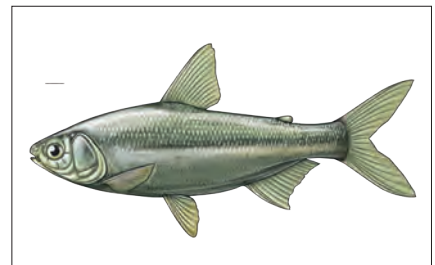
Callichthys fabricioi
Vulnerable
VU B2b(iii)



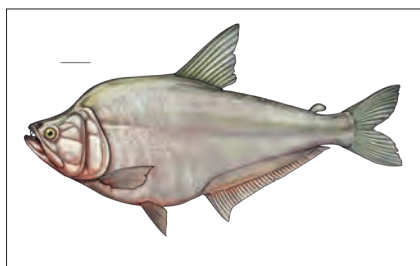
Characidium phoxocephalum
Vulnerable
VU (A2c)



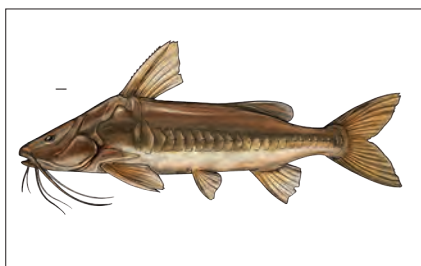
Cruciglanis pacifi
Vulnerable
VU (A3c)



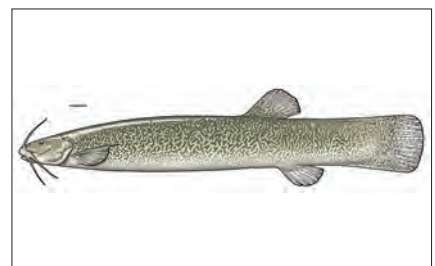
Curimata mivartii
Vulnerable
VU (A2d)



Cynopotamus atratoensis
Vulnerable
VU (A2d)

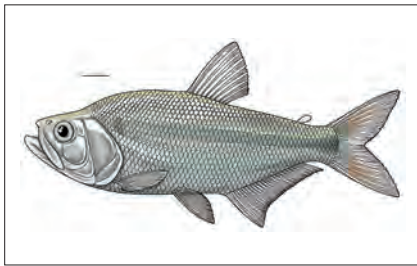


Doraops zuloagai
Vulnerable
VU (A2d)



Eremophilus mutisii
Vulnerable
VU B2b(iii)

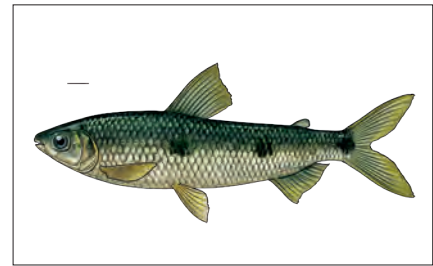
Anexo 3. Ilustraciones de las especies de peces del Libro Rojo (2012). Extinta, En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable, Casi Amenazada y Preocupación Menor. Fuente: Mojica *et al.* (2012).



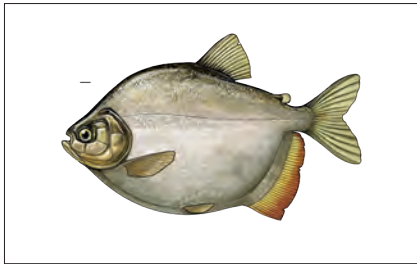
Genycharax tarpon
Vulnerable
VU B1b(iii)



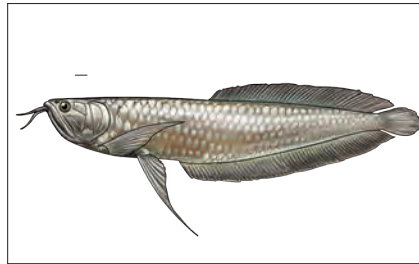
Gymnotus henni
Vulnerable
VU B2b(iii)



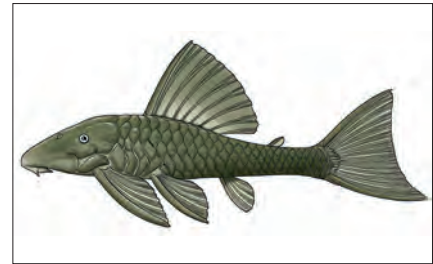
Leporinus muyscorum
Vulnerable
VU (A2d)



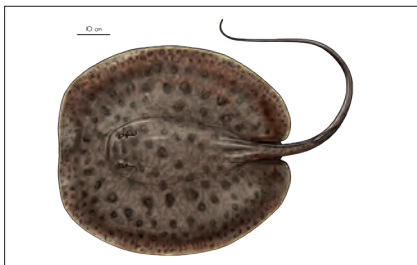
Mylossoma acanthogaster
Vulnerable
VU (A2d)



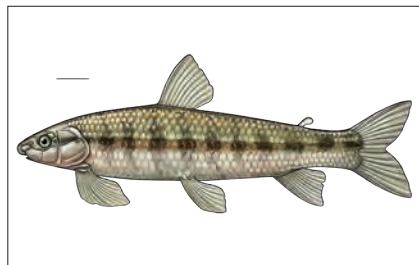
Osteoglossum bicirrhosum
Vulnerable
VU (A2d)



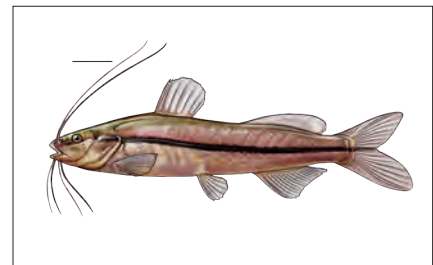
Panaque cochliodon
Vulnerable
VU (A2d)



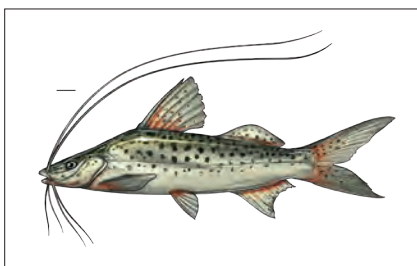
Paratrygon aiereba
Vulnerable
VU (A2a,d)



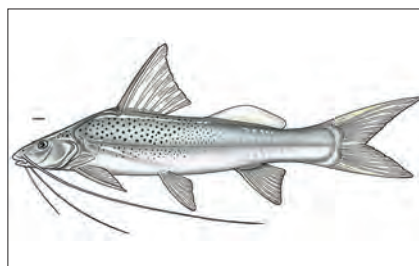
Parodon caliensis
Vulnerable
VU (A2c)



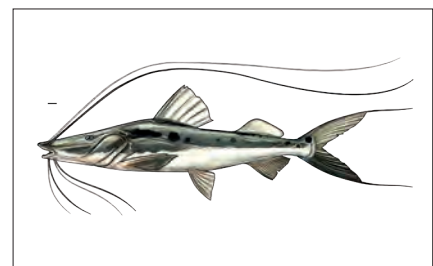
Pimelodella macrocephala
Vulnerable
VU (A2c)



Pimelodus coprophagus
Vulnerable
VU B2b(iii)



Pimelodus grosskopfii
Vulnerable
VU (A2d)

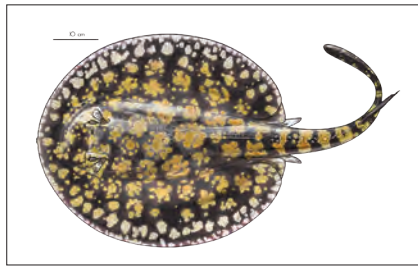


Platysilurus malarma
Vulnerable
VU B1b(iii)

Anexo 3. Ilustraciones de las especies de peces del Libro Rojo (2012). Extinta, En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable, Casi Amenazada y Preocupación Menor. Fuente: Mojica *et al.* (2012).



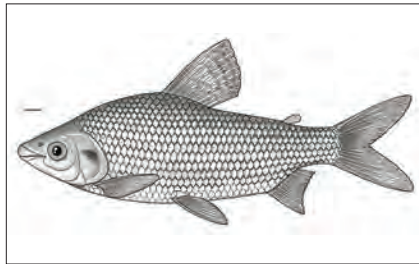
Potamotrygon motoro
Vulnerable
VU (A4d)



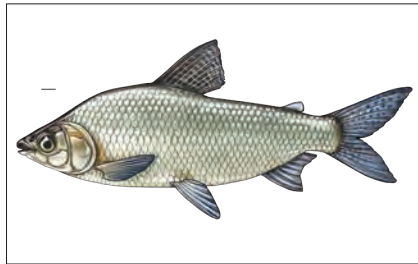
Potamotrygon schroederi
Vulnerable
VU (A4d)



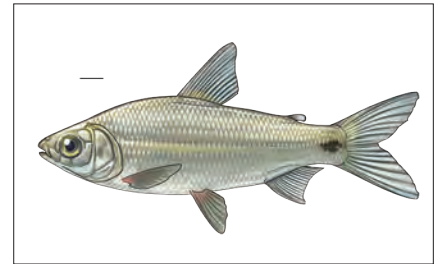
Potamotrygon yepezi
Vulnerable
VU B2b(iii)



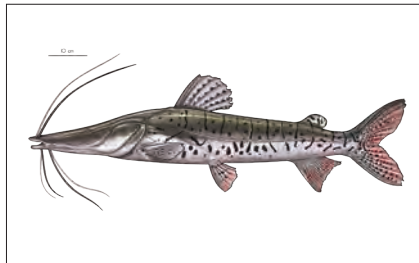
Prochilodus magdalanae
Vulnerable
VU (A2c,d)



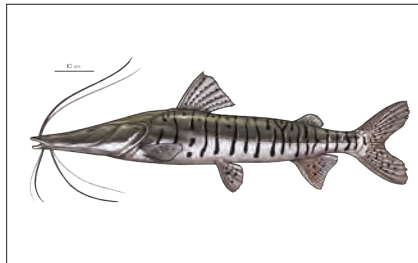
Prochilodus reticulatus
Categoría Nacional - **Vulnerable VU (A2d)**
Categoría Regional, cuenca río Ranchería
En Peligro
EN B1b(ii), B1c(iii)



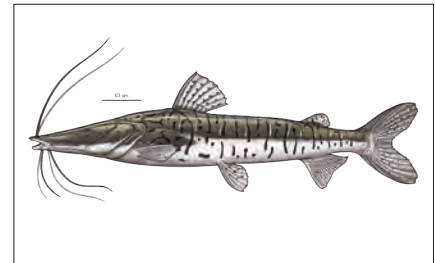
Pseudocurimata patiae
Vulnerable
VU B2b(iii)



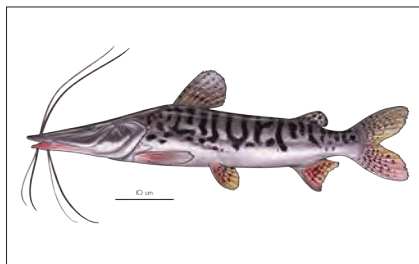
Pseudoplatystoma metaense
Vulnerable
VU (A2c,d)



Pseudoplatystoma orinocoense
Vulnerable
VU (A2c,d)



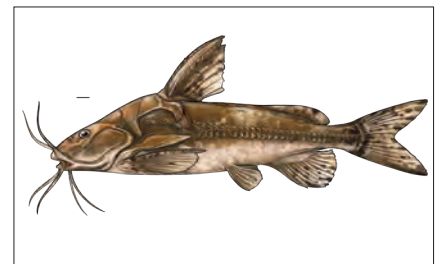
Pseudoplatystoma punctifer
Vulnerable
VU (A2c,d)



Pseudoplatystoma tigrinum
Vulnerable
VU (A2c,d)

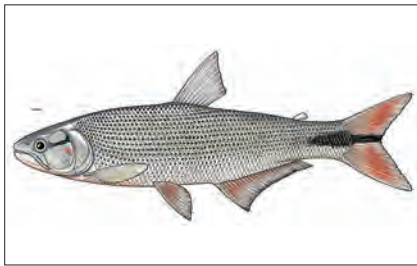


Pterophyllum altum
Vulnerable
VU (A2d)

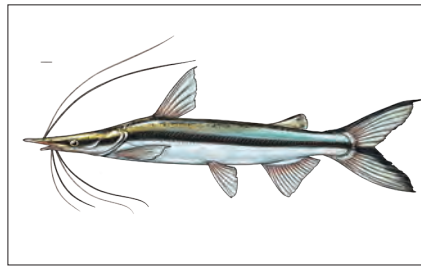


Rhinodoras thomersoni
Vulnerable
VU B2b(iii)

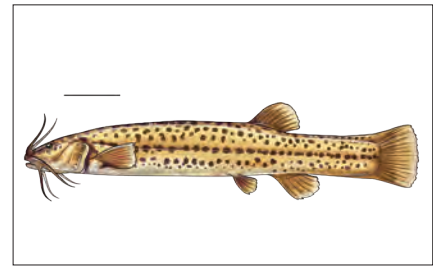
Anexo 3. Ilustraciones de las especies de peces del Libro Rojo (2012). Extinta, En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable, Casi Amenazada y Preocupación Menor. Fuente: Mojica *et al.* (2012).



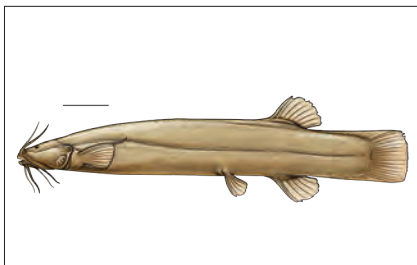
Salminus affinis
Categoría Nacional – Vulnerable
VU (A2c,d) Categoría Regional,
cuenca río Ranchería
En Peligro EN B1b(ii), B1c(iii)



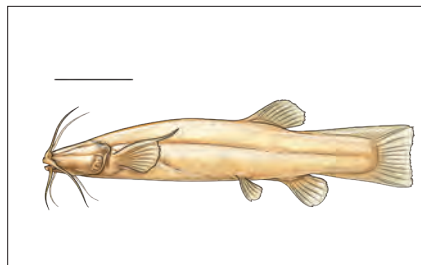
Sorubim cuspicaudus
Vulnerable
VU (A2c,d)



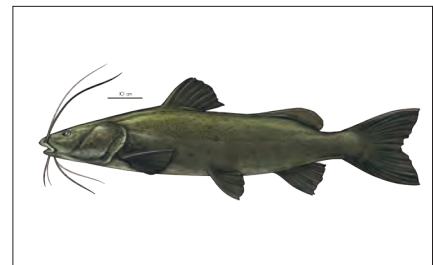
Trichomycterus cachiraensis
Vulnerable
VU (A2e)



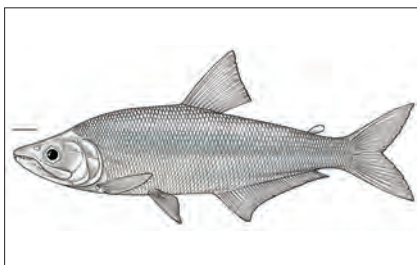
Trichomycterus gorgona
Vulnerable
VU (B2a)



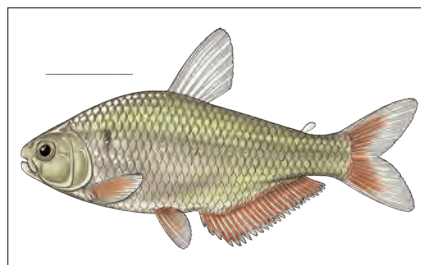
Trichomycterus sandovali
Vulnerable
VU (B2a)



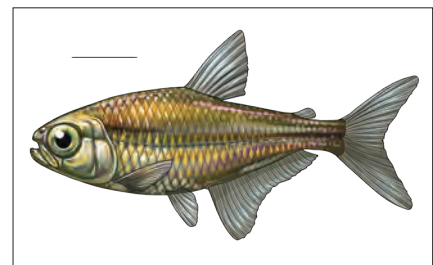
Zungaro zungaro
Vulnerable
VU (A2c,d)



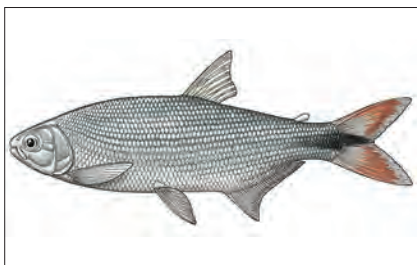
Acestrocephalus anomalus
Casi Amenazada



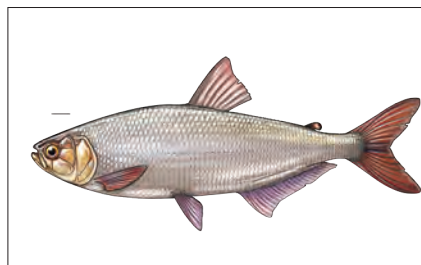
Astyanax aurocaudatus
Casi Amenazada



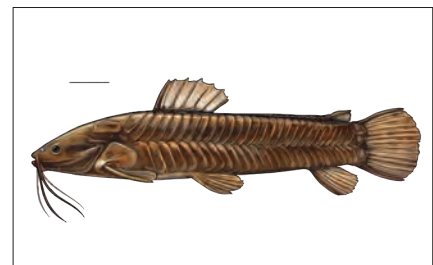
Astyanax daguae
Casi Amenazada



Brycon rubricauda
Casi Amenazada

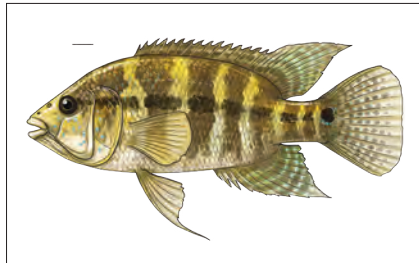


Brycon sinuensis
Casi Amenazada

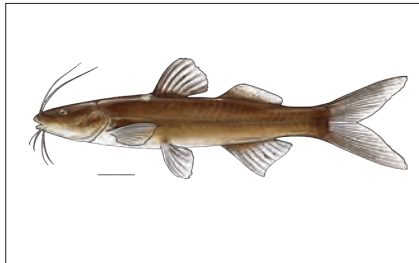


Callichthys oibaensis
Casi Amenazada

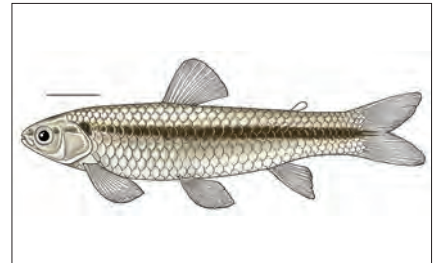
Anexo 3. Ilustraciones de las especies de peces del Libro Rojo (2012). Extinta, En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable, Casi Amenazada y Preocupación Menor. Fuente: Mojica *et al.* (2012).



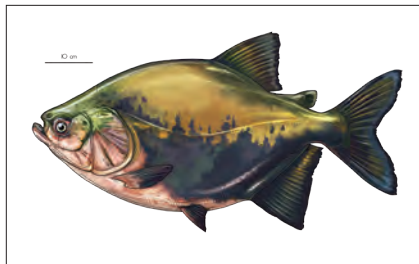
Caquetaia umbrifera
Casi Amenazada



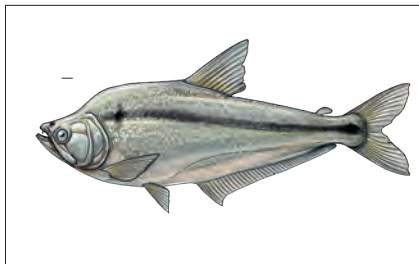
Cetopsorhamdia picklei
Casi Amenazada



Characidium caucanum
Casi Amenazada



Colossoma macropomum
Casi Amenazada



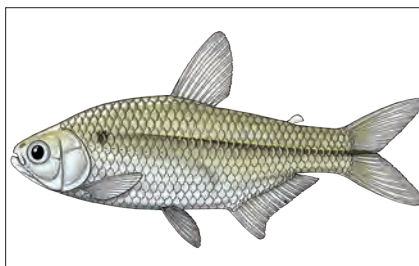
Cynopotamus magdalenae
Casi Amenazada



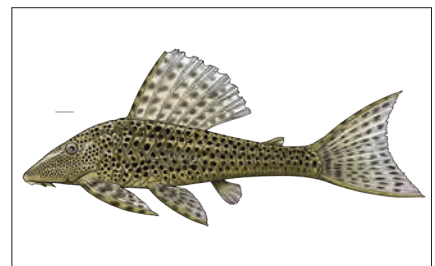
Gymnotus ardilai
Casi Amenazada



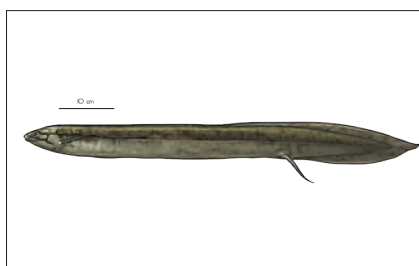
Gymnotus choco
Casi Amenazada



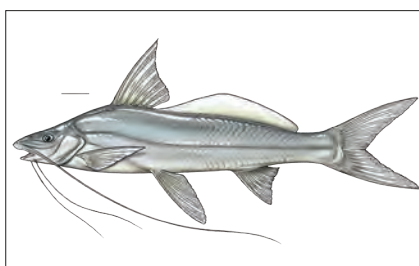
Hyphessobrycon poecilioides
Casi Amenazada



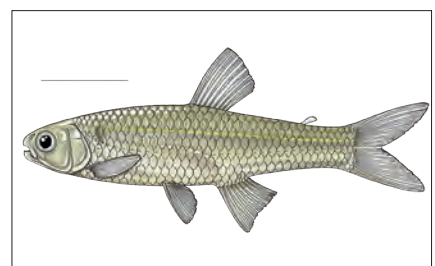
Hypostomus hondae
Casi Amenazada



Lepidosiren paradoxa
Casi Amenazada

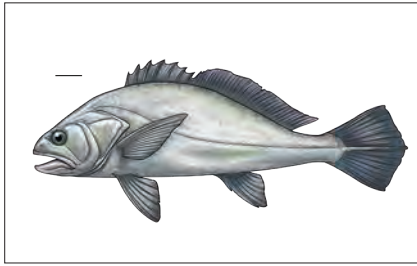


Megalonema xanthum
Casi Amenazada

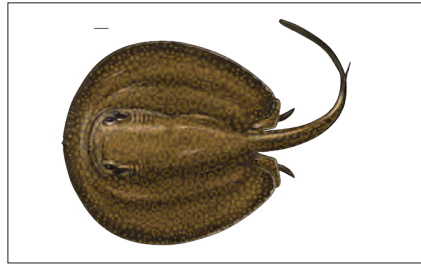


Microgenys minuta
Casi Amenazada

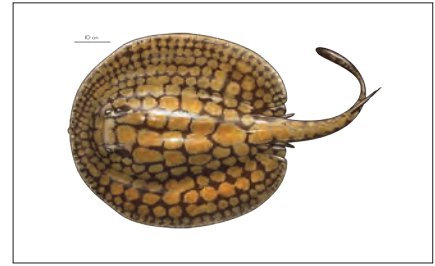
Anexo 3. Ilustraciones de las especies de peces del Libro Rojo (2012). Extinta, En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable, Casi Amenazada y Preocupación Menor. Fuente: Mojica *et al.* (2012).



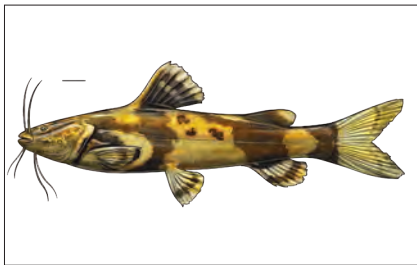
Plagioscion magdalenae
Casi Amenazada



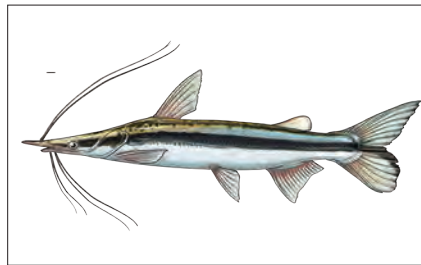
Potamotrygon magdalenae
Casi Amenazada



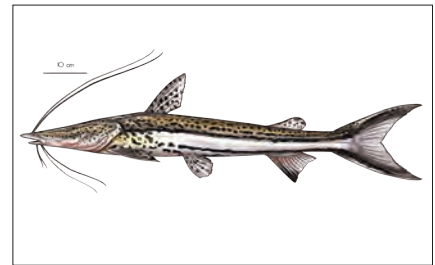
Potamotrygon orbignyi
Casi Amenazada



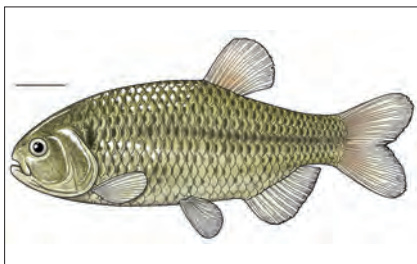
Pseudopimelodus schultzi
Casi Amenazada



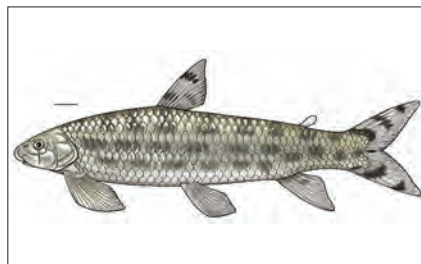
Sorubim lima
Casi Amenazada



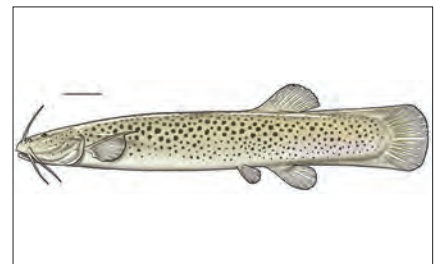
Sorubimichthys planiceps
Casi Amenazada



Grundulus bogotensis
Preocupación menor



Saccodon dariensis
Preocupación menor



Trichomycterus caliense
Preocupación menor

Paula Sánchez-Duarte
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos
Alexander von Humboldt
psanchez@humboldt.org.co
paulapalito2@gmail.com

Carlos A. Lasso
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos
Alexander von Humboldt
classo@humboldt.org.co

Evaluación del impacto de las medidas de conservación del
Libro Rojo de peces dulceacuícolas (2002-2012) en Colombia

Recibido: 12 de abril de 2013
Aprobado: 10 de diciembre de 2013

Regeneración del hábitat en áreas con presencia documentada de especies amenazadas. Una contribución a la conservación asociada a la operación del proyecto Central Hidroeléctrica Miel I, cordillera Central de Colombia, departamento de Caldas

German I. Andrade, Eugenio Valderrama, Huber Alexander Vanegas y Sebastián González

Resumen

Con base en los 18.763 registros biológicos de 1.070 especies generados por la Central Hidroeléctrica Miel I y el análisis del cambio de coberturas vegetales (entre 1991 y 2011) en unas de 20.000 ha, se presentan aportes a la conservación asociados con la creación del embalse Amaní y la operación de la central Miel I. Se encontraron 17 a 23 especies con algún grado de amenaza, algunas de ellas con distribución restringida y reducida por la deforestación. Para todas las especies listadas el proyecto permitió en los últimos 20 años, el mejoramiento de su hábitat, pues los bosques pasaron de 188 ha (6% de toda el área de influencia) a 2.527,3 (89,5%). El efecto positivo sobre el hábitat se presenta también con el paso de muchos fragmentos pequeños (<1.000 ha) a un solo fragmento (> 4.000 ha). Aunque las especies no representaron un objetivo explícito de gestión ambiental, el hecho de que la Empresa ISAGEN S.A. haya promovido la investigación biológica, permite hoy día documentar su contribución a la conservación. A través de la investigación y la recuperación de los hábitats, las empresas de generación hidroeléctrica, en especial los proyectos ubicados en zonas con déficit en acciones de conservación, pueden así vincularse a las estrategias nacionales de conservación de la biodiversidad.

Palabras clave. Centrales hidroeléctricas. Andes tropicales. Colombia. Conservación. Biodiversidad. Áreas privadas empresariales de conservación.

Abstract

We document conservation contributions of La Miel 1 hydropower station, based upon 18.763 biological registers, of 1.070 species and changes in land cover/use (1991 – 2011) in ca. 20.000 ha. 17 - 23 species with some degree of threat were reported, especially some with small distributional ranges threatened by deforestation. For all terrestrial species the project has allowed habitat improvement, since forest cover changed from 188 ha (6%) to 2.527,3 (89.5%) during the last 20 years. The positive effect is also revealed with a change from many small habitat fragments (<1.000 ha) to a single larger one (> 4.000 ha). Although conservation of biodiversity was not an explicit environmental target, the fact that Miel I have promoted biological research, allows to document its current contributions to species conservation. It is thus proposed that hydropower enterprises may, through habitat protection, restoration and research, join national biodiversity conservation strategies; especially for those projects located in areas where conservation actions are insufficient.

Key words. Hydropower facilities. Tropical Andes. Colombia. Biodiversity conservation. Private corporate conservation areas.

Introducción

Las represas son uno de los factores de pérdida de la biodiversidad en el mundo (McAllister *et al.* 2001). El represamiento de los ríos conlleva cambios en el flujo, el patrón de pulsos hidrológicos y la calidad del agua, con efectos en los planos de inundación (Junk 1999). Las represas generan efectos sobre la biodiversidad, tanto a escala local en pequeños proyectos, como a través de efectos acumulativos en los sistemas acuáticos continentales (González y Palacios 2007). No obstante, los enormes impactos que han sido identificados, las represas también traen beneficios ambientales. Los lagos artificiales, a pesar de los impactos sobre los sistemas ecológicos y la biodiversidad acuática (que han sido poco estudiados), representan recursos ambientales nuevos, que permiten el suministro de energía “limpia” y oferta de recursos y hábitat para la vida silvestre (McAllister *et al.* 2001), además de la protección de las cuencas hidrográficas aportantes (Vanegas 2011). En este sentido, el desarrollo hidroeléctrico debe sopesar costos y beneficios ambientales no sólo de proyectos individuales, sino que a nivel del sector se hace necesaria una evaluación ambiental estratégica (Amaya y Bonilla 2007). Para evitar cambios acumulativos o irreversibles en la biodiversidad, al menos un conjunto representativo de los sistemas fluviales del país debería ser manejado para la conservación de su integridad ecológica y biodiversidad (Andrade 2011).

En el ámbito de influencia de un proyecto particular, en el cual no siempre se valora la pérdida de biodiversidad y los servicios ecosistémicos, se parte de un balance entre los beneficios y costos económicos, que se expresa en el proceso de licenciamiento. Dada la naturaleza diferente de los impactos negativos y los efectos positivos de los embalses, no es posible pretender una definición de impactos netos. Hay soluciones de compromiso (*tradeoffs*), en especial frente a la conservación de la biodiversidad y de algunos servicios ecosistémicos (Rincón *et al.* 2009). Con todo, la visión predominante en los procesos de licenciamiento ambiental ha sido señalar solamente los costos y en pocas ocasiones hay conocimiento de beneficios ambientales que generan los proyectos, en particular frente a la conservación de la biodiversidad.

Con base en la información generada a partir de la construcción y operación de la Central Hidroeléctrica Miel I (en adelante Miel I), propiedad de ISAGEN, y del análisis general de cambio en coberturas relacionadas con inventarios previamente realizados, se argumenta que este proyecto hidroeléctrico ha contribuido sensiblemente a la conservación del hábitat de especies críticas de fauna y flora terrestre presentes en la zona. Esta contribución permite recomendar formas para vincular activamente al sector hidroeléctrico en la estrategia nacional de conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible 2011).

Área de estudio

La Central Miel I, establecida en 1992, se encuentra en la vertiente oriental de la cordillera Central en el departamento de Caldas (municipios de Norcasia, Samaná y Victoria), Colombia (Figura 1). El embalse Amaní formado por el represamiento de los ríos La Miel, Moro y la quebrada Santa Bárbara, tiene 1.376 ha y un volumen de agua de 571 millones m³, para una eficiencia energética de 3,47 (Ha/MW). Se encuentra a una altura de 450 m s.n.m., con 25,5°C de temperatura promedio anual y 5.500 mm/año de precipitación (ISAGEN 2001). Tiene pendientes muy fuertes y los suelos son superficiales y erosionados, debido a quemas periódicas para pastos y cultivos transitorios (Cardona *et al.* 2010). La zona pertenece a la prolongación sur de las selvas del Chocó - Magdalena en su transición hacia las selvas andinas, con continuidad original desde el nivel basal del río Magdalena hasta cerca de 3.000 m s.n.m., con alta riqueza de especies y endemismos (Hernández *et al.* 1992).

Metodología

El área de análisis se encuentra en las subcuencas del cañón del río La Miel en inmediaciones del embalse, la cuales se ubicaron a partir de un modelo digital de elevación (resolución de 90m * 90m,

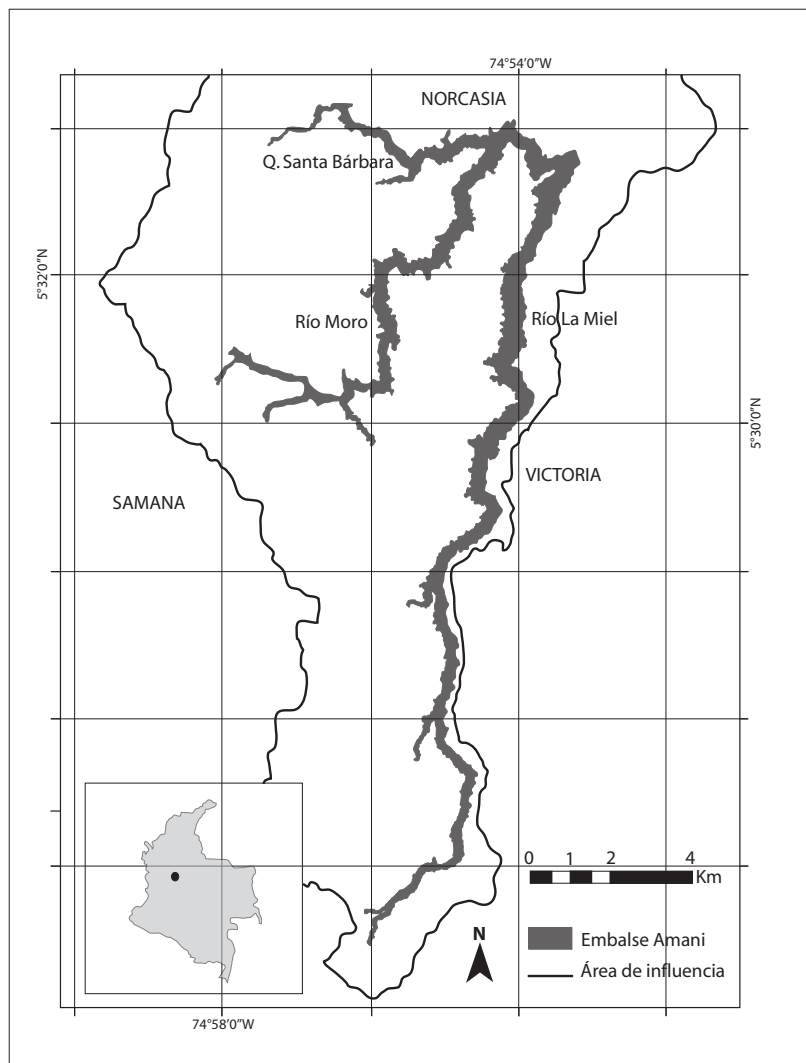


Figura 1. Ubicación del embalse Amani y el área de estudio. Fuente: elaboración propia de este estudio.

rango 225 a 1100 m s.n.m.) con la función *Basin GRID* (ArcInfo 9.3, ESRI). Una primera franja de influencia conformada por predios adquiridos por la empresa ISAGEN para la inundación tiene 2930,1 ha, además de otros predios particulares (4.424,5 ha), los cuales consolidan una franja de protección alrededor del espejo de agua de 7.354,6 ha y un área inundada de 1.376 ha. Una segunda franja de influencia corresponde con los predios hasta la divisoria de agua del cañón, desde las colas del embalse hasta la presa, con 19.119,6 ha (Figura 1). En un polígono inscrito en esta área, ISAGEN (2008a y 2009b) y la empresa Servicios Ambientales

y Geográficos S.A. (en adelante SAG), describieron las coberturas vegetales a partir de imágenes *Quickbird* (2006). La información de especies asociada con dicho polígono y que fue utilizada para los análisis, proviene de fuentes secundarias (en especial la documentación de ISAGEN a partir de 2002). Para conocer la presencia de algunas especies amenazadas se realizaron entrevistas a habitantes locales y funcionarios y visitas de campo. Se sistematizaron registros de aves, mamíferos, reptiles, anfibios (ISAGEN, 2011a) y plantas (ISAGEN, 2010 e ISAGEN, 2011a y 2001b), en formato compatible con *The R Project for Statistical Computing* (*R*

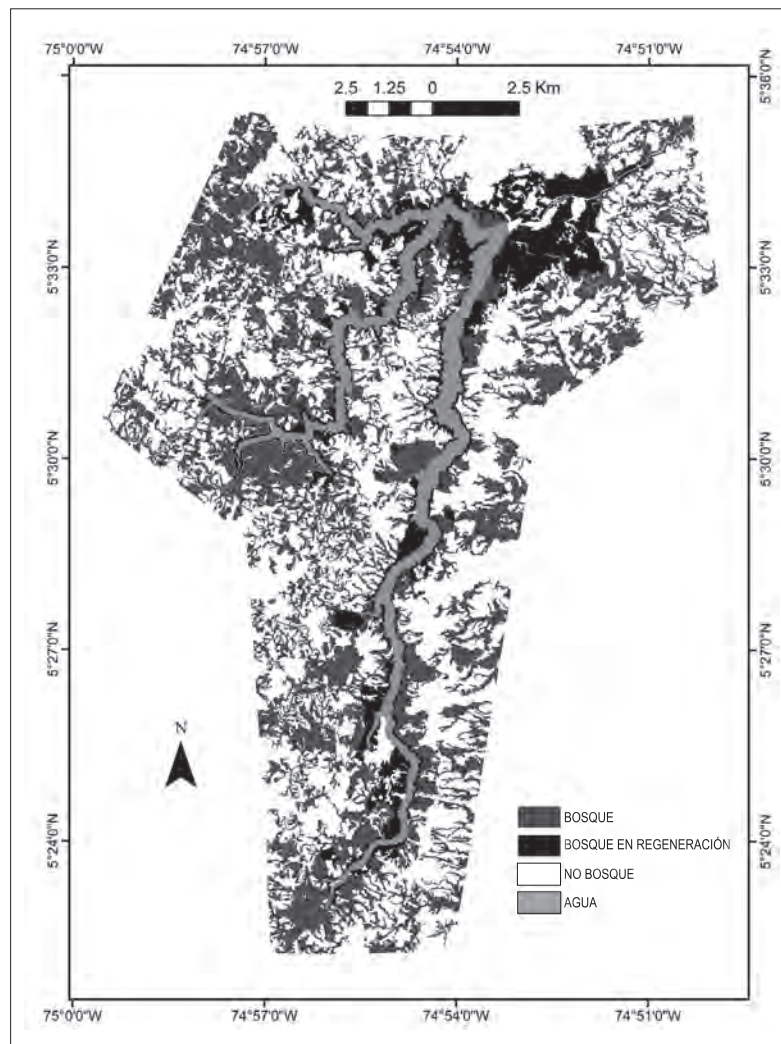


Figura 2. Distribución de bosques, bosques en regeneración y no bosques en predios de ISAGEN alrededor del embalse Amaní en el año 2011. Fuente: elaboración propia de este estudio con base en la información referenciada.

Development Core Team 2010). Los registros biológicos incluidos, se georreferenciaron usando las descripciones de las localidades y del hábitat asociado a cada uno, para determinar la ubicación geográfica y la cobertura vegetal correspondiente a dicho punto geográfico (según la clasificación de SAG). El valor de conservación de las especies se definió con base en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN (<http://www.iucnredlist.org/>) y la Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia (Castaño-Mora 2002, Renjifo *et al.* 2002, Rodríguez-M. *et al.* 2006, Rueda-Almonacid

et al. 2004, Mojica *et al.* 2012). Para las plantas se usaron los Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia (Galeano y Bernal 2005) y las Listas Rojas Preliminares de Plantas Vasculares de Colombia del Instituto Alexander von Humboldt (Calderón, <http://www.humboldt.org.co/conservacion/Listas.htm>), complementados con observaciones locales de Cardona *et al.* (2010). Los cambios de cobertura en superficie y fragmentación, se basaron en los mapas realizados por SAG (ISAGEN 2010).

Se partió de considerar que los bosques más maduros presentes en la zona en el año 2011 corresponden

a los relictos existentes en la zona del proyecto hace *c.* 20 años, y aquellos en predios de ISAGEN en las categorías “media intervención” y “alta intervención”, corresponden a vegetación producto de la regeneración, desde que la empresa adquirió los predios. Se hizo un análisis de la cobertura y la fragmentación (número y tamaño de fragmentos). Se estimaron las áreas de los fragmentos en las categorías integradas de “bosque” y “no bosque”, se midieron los tamaños para *c.* 1991 y 2011, con el paquete ArcGIS y las distribuciones se graficaron usando R. Se organizaron los datos utilizando funciones del paquete picante (Kembel *et al.* 2010) de R, para asociar registros biológicos en número de especies, con su estado de conservación y tipo de cobertura (ver además ISAGEN 2008b).

Resultados

Coberturas y ecosistemas terrestres

En los últimos veinte años se observó un cambio importante de la cobertura vegetal en el área de influencia de la central. El desarrollo de vegetación secundaria de tipo arbórea es total dentro de los predios adquiridos y parcial en su área colindante. La cobertura boscosa pasó de 188 ha (6%) a 2.527,3 ha (89,5%) (Figura 2). Los cambios más notorios se refieren al paso de zonas abiertas o de rastrojos bajos a bosques secundarios. Además del cambio en la superficie de las coberturas, se presenta una modificación en el patrón espacial de los ecosistemas, con una disminución del número de fragmentos y de clases de tamaño (Figura 3). En *c.* 1991 predominaban los fragmentos pe-

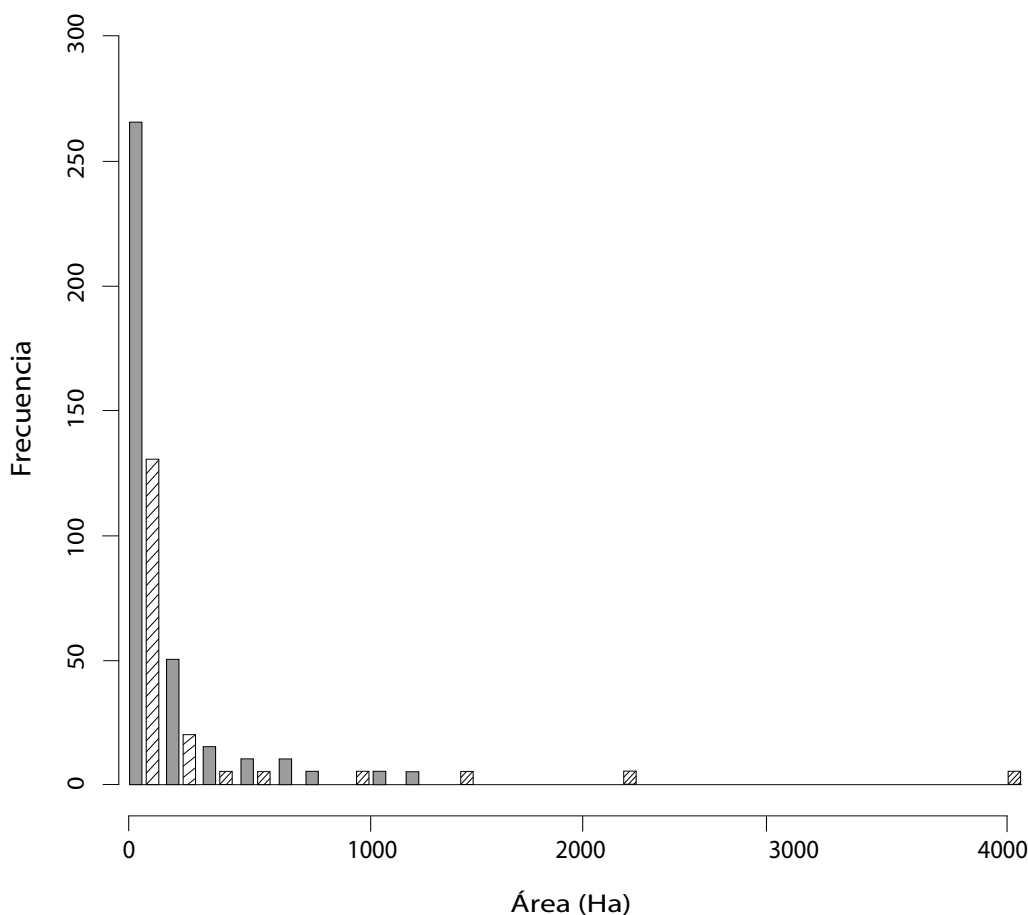


Figura 3. Cambio en la frecuencia de clases de tamaño de fragmentos >10 ha. Las barras llenas son bosques hace *c.* 20 años y las barras achuradas los bosques hoy. Fuente: elaboración propia, con base en la cartografía base de referencia.

queños, con menos de 1.000 ha, mientras que en 2011 la mayor cobertura se presenta en un fragmento forestal de más de 4.000 ha, distribuido principalmente en los márgenes del embalse. Aunque no se hizo una evaluación detallada de los cambios estructurales en la vegetación, en las visitas de campo fue evidente que las categorías de rastrojo, bosque secundario y bosque maduro, representan claramente fases temporales del proceso de regeneración, lo que permite desarrollar suficientemente los argumentos orientados a la gestión de la conservación.

Riqueza de especies

Los 18.736 registros biológicos disponibles corresponden a 1.070 especies asociadas principalmente con ambientes terrestres (Tablas 1 y 2). Entre todas hay 17 especies con algún grado de amenaza según UICN y 23 según las evaluaciones nacionales (Tablas 1, 2 y 3). La mayoría de las especies, y en especial las que tienen algún riesgo de extinción, están asociadas con las coberturas de bosque (Tabla 4).

Discusión

Aportes a la conservación del hábitat de especies

No existe una línea base de referencia en el tiempo de operación de la Central Miel I y tampoco hay para la zona estudios cuantitativos acerca del tamaño de las poblaciones en las especies tratadas. Esta situación, a pesar de la incertidumbre de conocimiento que representa, no impide hacer algunas

afirmaciones generales evidentes sobre los aportes a la conservación. Los cambios en las especies se infieren como trayectorias de mejoramiento, a través de su presencia y el tipo de hábitat disponible hoy en relación con el pasado, en su extensión y menor grado de fragmentación. En general para todas las especies amenazadas hay un cambio positivo en la calidad y extensión de su hábitat, que podría ser sustancial para la supervivencia local de al menos tres de las cuatro especies de aves amenazadas (todas menos *Dendroica cerulea*). Es el caso de torito capiblanco (*Capito hypoleucus*), especie de ave endémica de Colombia y con distribución bastante restringida, el mejoramiento de la calidad del hábitat en la zona del embalse Amaní representa un aporte importante, toda vez que es una especie amenazada por la deforestación y su hábitat potencial ha sido sensiblemente disminuido y reducido a pequeños relictos en el sur (zona del Magdalena de Caldas, Antioquia, Cundinamarca y Boyacá), que además no está bien representada dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Múnera y Laverde 2002). Su presencia reciente en la zona del proyecto hidroeléctrico está comprobada.

En el caso del habia ahumada (*Habia gutturalis*) ave endémica del noroccidente de Colombia y considerada casi amenazada, aunque aparentemente es tolerante a cierto grado de deforestación o fragmentación, claramente depende de mosaicos de vegetación forestal (Renjifo et al. 2002), que en el sitio de estudio han aumentado en superficie y calidad en el área de influencia de la Central Miel I. El mejoramiento del hábitat potencial de la especie llama a la realización de estudios detallados locales sobre el estado de la población.

Tabla 1. Riqueza de especies y valor de conservación en área de influencia del embalse Amaní. *Tomadas de Cardona et al. (2010).

Grupo	Riqueza	UICN	Libros rojos	Registros
Anfibios	38	2	1	1.067
Aves	292	4	3	8.140
Mamíferos	113	5	8	2.173
Reptiles	64	1	2	624
Plantas	563	5*	9	6.732
Total	1.070	17	23	18.736

En los mamíferos, el tití gris (*Saguinus leucopus*) es una especie endémica de Colombia, altamente vulnerable por la deforestación y que puede sobrevivir en parches aislados y bosques secundarios y que no está suficientemente representada en el Sistema de Áreas Protegidas (Rodríguez *et al.* 2006). Como parte de las medidas para su conservación, considerando que su rango de distribución es muy pequeño y que su hábitat ha venido siendo destruido de manera progresiva (Morales *et al.* 2008), estos autores recomiendan su protección en la cuenca del río La Miel. Esta es

justamente la situación que se registra a nivel local y regional asociada al desarrollo de la Central Miel I.

En el caso del mico de noche (*Aoutus lemurinus griseimembra*), subespecie vulnerable presente en todo tipo de bosques y amenazada por la deforestación en la cuenca del Magdalena (Defler *et al.* 2006), la protección de su hábitat en predios de la Central, corresponde con las recomendaciones dadas para la conservación de esta especie a nivel nacional (ver Defler *et al.* 2006).

Tabla 2. Categoría de conservación (**CR:** En peligro crítico, **EN:** En peligro, **VU:** Vulnerable, **NT:** Casi amenazado, **LC:** Preocupación menor. **DD:** Datos insuficientes. **NE:** No evaluado).

Nombre científico	Nombre común	UICN	Libros rojos	No. Registros
Anfibios				
<i>Rhinella sternosignata</i>	Sapo cruzado	NT	LC	13
<i>Sachatamia punctulata</i>	Rana	VU	LC	7
<i>Bolitoglossa lozanoi</i>	Salamandra	DD	VU	36
Aves				
<i>Capito hypoleucus</i>	Torito capiblanco	EN	EN	55
<i>Habia gutturalis</i>	Habia ahumada	NT	NT	50
<i>Aburria aburri</i>	Pava negra	NT	NT	2
<i>Dendroica cerulea</i>	Reinita cerúlea	VU	NE	1
Mamíferos				
<i>Saguinus leucopus</i>	Tití gris	EN	VU	127
<i>Cebus albifrons</i>	Maicero blanco	EN	NT	5
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo peludo	NT	NT	6
<i>Aoutus griseimembra</i>	Mico de noche	VU	VU	31
<i>Dinomys branickii</i>	Guagua loba	VU	VU	2
<i>Cabassous centralis</i>	Armadillo coletrapo	DD	NT	13
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	DD	VU	9
<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo canaguaro	LC	NT	3
Reptiles				
<i>Trachemys scripta</i>	Hicotea, galápago	NT	NT	1
<i>Rhinoclemmys melanosterna</i>	Hicotea palmera	NE	NT	1
Peces				
<i>Prochilodus magdalenae</i>	Bocachico		VU (A2c,d)	decenas
<i>Icthyoelephas longirostris</i>	Pataló		CR (A2c, d)	<10

La salamandra (*Bolitoglossa lozanoi*) es una especie endémica para Colombia en situación vulnerable, presente en bosques cercanos al agua y con una distribución muy restringida a algunas localidades. Su presencia documentada en inmediaciones de la Central Miel I, significa de hecho ya una contribución a su conservación a nivel mundial.

Hay también casos en los cuales la conservación es sobre poblaciones de especies en disminución, pero con una distribución mayor. La pava o gualilo (*Aburria aburri*) especie considerada casi amenazada y con poblaciones decrecientes en el país, es una especie amenazada por la deforestación y por la caza (Renjifo et al. 2002).

Tabla 3. Especies de plantas amenazadas en la zona de estudio.

Plantas	Nombre común	Cardona et al. (2010)	Libros rojos
<i>Aniba perutilis</i>	Comino, laurel	CR	NE
<i>Cariniana pyriformes</i>	Abarco	CR	CR
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	EN	NE
<i>Caryocar glabrum</i>	Almendrón	VU	NE
<i>Caryocar amygdaliferum</i>	Almendrón, cajú	NE	EN
<i>Hyptidendron arboreum</i>	Aguanoso	VU	NE
<i>Gustavia romeroi</i>	Chupo	NE	EN
<i>Gustavia speciosa</i>	Chupo	NE	NT
<i>Gustavia petiolata</i>	Chupo	NE	VU
<i>Lecythis amplia</i>	Olla de mono	NE	NT
<i>Lecythis mesophylla</i>	Olla de mono	NE	VU
<i>Syagrus sancona</i>	Palma sancona	NE	VU
<i>Trattinnickia lawrencei</i>	Trementino, caraño	NE	VU

Tabla 4. Registros de especies amenazadas de acuerdo con los tipos de cobertura.

	Tipo de cobertura		
	Bosque	Crecimiento secundario	Pastos
Número total de especies	1554	514	460
Reporte UICN	30	9	7
Reporte Listas Nacionales	42	9	9
Taxón			
<i>Habia gutturalis</i>	48	2	0
<i>Capito hypoleucus</i>	38	17	0
<i>Saguinus leucopus</i>	102	15	10
<i>Aotus griseimembra</i>	26	4	1
<i>Bolitoglossa lozanoi</i>	31	2	3

El mejoramiento de la calidad del hábitat documentado y su protección directa según se deriva de su presencia actual, incluso cerca de los asentamientos, representa sin duda una contribución local a su conservación. En situación similar, el tití (*Cebus albifrons*), en la subespecie *versicolor*, es una población casi amenazada debido a la severa deforestación en la zona del Magdalena Medio (Defler et al. 2006), por lo que la conservación de una parte importante de su hábitat en la zona de interés, representa una contribución potencial para su conservación, que debería documentarse con estudios a nivel de las poblaciones. Algo similar sucede con los trigrillos (*Leopardus wiedii* y *Leopardus pardalis*). La primera de ellas es una especie casi amenazada, en especial en la zona del Magdalena por la amplia deforestación que allí ocurre (Jorgenson et al. 2006), por lo que el mejoramiento de su hábitat alrededor del embalse Amaní representa una importante contribución a su conservación. En la segunda, la subespecie *pseudopardalis*, casi amenazada por la caza y la destrucción de su hábitat, se encuentra principalmente en el norte de Colombia, es una especie que requiere densa cobertura forestal como refugio, aunque incursiona en áreas más abiertas (Jorgenson et al. 2006).

El roedor de montaña (*Dinomys branickii*) es una especie vulnerable, presente en toda la zona andina colombiana por debajo de los 2.400 m s.n.m., con una rápida disminución poblacional producto de la caza y la deforestación (Alberico et al. 2006a y 2006b). En este último, la permanencia en los bosques de la Central Miel I representa una contribución a su conservación. La misma situación se encuentra en el armadillo coiletrapo (*Cabassous centralis*), especie casi amenazada, presente en bosques en el norte de Colombia, con poblaciones en disminución debido a la deforestación y la caza (Alberico 2006a). La contribución de la Central Miel I es importante, por encontrarse ésta situada en el sur de su área natural de distribución¹.

Entre los anfibios, la rana *Rhinella sternosignata* es una especie casi amenazada a nivel global, con poblaciones de distribución restringida en los Andes de Colombia y Venezuela (La Marca et al. 2004); su presencia alrededor del embalse representa una población local protegida, situación similar a *Sachatamia punctulata* (Vu) (Quevedo y Lynch 2004).

Entre las plantas amenazadas se encuentra un conjunto de especies con poblaciones reducidas por la deforestación y el uso, por ser de valor económico. Entre las que se encuentran en la tabla 3, vale la pena resaltar *Aniba perutilis* (en peligro crítico) amenazada por deforestación y tala selectiva (Cárdenas et al. 2007) y *Cariniana pyriformis* (en peligro crítico), por encima de los 200 m s.n.m. (Cárdenas et al. 2007) con poblaciones en recuperación en los alrededores del embalse. También se encuentra en la zona la palma *Syagrus sancona* (vulnerable), con distribución altimétrica y geográfica propicia para la especie (Galeano y Bernal 2005).

Potencial contribución para otras especies de interés

Una buena parte de la contribución potencial a la conservación en la franja de protección del embalse Amaní no puede ser documentada todavía, por falta de inventarios y conocimiento sobre la distribución de especies. Entre ellas, un grupo en el cual muy posiblemente la contribución de conservación está sub-representada en la muestra, son las orquídeas, entre las cuales hay un conjunto de especies con presencia posible en la zona y que valdría la pena estudiar en detalle. Estas podrían ser, de acuerdo con la distribución y estado conocido (Calderón 2007), *Dracula nycterina* (en peligro) presente en el vecino departamento de Antioquia por encima de los 1.200 m s.n.m., *Masdevallia pescadoensis* (en peligro) por encima de los 800 m s.n.m., *Cycnoches densiflorum* por encima de los 800 m s.n.m., *Dracula cutis-bu-*

¹ Aunque este trabajo solo se refiere a la biota terrestre, resulta interesante documentar la presencia del pez *Ichthyoelephas longirostris* (pataló) que es una especie endémica de Colombia, de la cuenca del río Magdalena y presente en tributarios mayores de aguas claras y rápidas, en peligro por sobrepesca y por deterioro de su hábitat (Mojica et al. 2002 y Mojica et al. 2012). La contribución de la Central Miel I podría referirse a la presencia de una población aislada en recomposición aguas arriba de la presa.

fonis (vulnerable) por encima de los 1.800 m s.n.m., *Masdevallia angulifera* (vulnerable) por encima de los 1.800 m s.n.m., *Odontoglossum citrinum* (vulnerable) por encima de los 2.000 m s.n.m., entre muchas otras posibles.

Una situación similar se da para las palmas (Galeano y Bernal 2005), entre las cuales *Astrocaryum malybo* (En peligro), es una especie presente en la región en esta vertiente de Caldas por encima de los 750 m s.n.m., la cual podría encontrarse claramente en la zona de interés. Igual situación, según estos autores, presenta *Attalea cohune*, que se encuentra en la región del Magdalena Medio hasta los 400 m s.n.m. y *Astrocaryum triandrum*, registrada en el río La Miel y conocida entre los 200 y 500 m s.n.m.. Lo mismo podría estar sucediendo con especies de bromelias, en las cuales según la distribución presentada por García y Galeano (2006), en la cuenca del río La Miel podrían estar presentes *Guzmania betancurii* (En peligro), incluso por encima de los 1.300 m s.n.m. en el Parque Nacional Selva de Florencia, y *Pitcairnia alversonii* (Vulnerable), presente en Norcasia entre los 150 y 1200 m s.n.m.. Todas estas especies podrían ser objeto de búsqueda inmediata en la zona de influencia de la Central Miel I.

Conclusión

El presente trabajo parte de reconocer las limitaciones para un análisis cuantitativo robusto al no contar con estudios de línea base antes y después de la construcción de los proyectos hidroeléctrico. Sin embargo, el hecho de contar con listados autorizados de especies de fauna y flora terrestre, así como mapas generales de cobertura, permiten presentar el proceso como una contribución a la conservación a partir del funcionamiento del proyecto. Esto debido a que el cambio de coberturas vegetales ha ocurrido como un efecto de protección ambiental alrededor del embalse Amaní, de tal suerte que puede afirmarse que ha producido un cambio en la estructura y algunas funciones de los bosques, como contenidos de biomasa, tal como fue mostrado por ISAGEN (2011b); mejorando así la disponibilidad del hábitat de especies que dependen del hábitat forestal y que representan un valor global y nacional de conservación. Aunque algunas de estas espe-

cies también se encuentran en crecimiento secundario, incluso temprano, por sus requerimientos de vida claramente no sobrevivirán en una matriz dominada por pastos y con fragmentos de rastrojo, como era el paisaje en el año 1991. La Central Miel I habría así cambiado una trayectoria de degradación de los bosques con posibles extinciones locales de estas especies.

Los aportes ya realizados a la conservación podrían ser mayores, si fueran documentados con más inventarios y evaluaciones locales de especies. En efecto, la riqueza florística hasta hoy documentada en la franja de protección del embalse, es relativamente moderada en relación con otros sitios cercanos (Cañón del río Claro por ejemplo; Esteban Álvarez, comunicación personal), y las curvas de acumulación de especies que se presentan en el estudio de (ISAGEN 2011b) no se han estabilizado por insuficiencia de los inventarios o como efecto del proceso de regeneración que viene ocurriendo. Así, las contribuciones a la conservación de la biodiversidad, derivadas de la operación de la Central Miel I podrían además potenciarse en un ámbito regional, por la estrecha distribución altitudinal de las especies y sobre todo por la eventual protección o restauración del hábitat en el gradiente altitudinal. En el corto plazo, esto se podría lograr mediante la creación de un Distrito de Manejo Integrado –DMI– en el área de influencia de la Central Miel I, la cuenca del proyecto y sus áreas de captación, con zonas núcleo de conservación en los relictos y reconstruyendo la conectividad en los paisajes rurales, en especial a través de un corredor de conservación entre la Central Miel I y la Selva de Florencia (Andrade et al. 1994), hoy Parque Nacional Natural. Las contribuciones a la conservación, en fin, adecuadamente documentadas no solo por el estudio somero de coberturas y presencia de especies como en este caso, sino con análisis de paisaje más finos, estructura y funciones de ecosistemas y con inventarios de especies y estudios poblacionales, podrían en conjunto ser reconocidos y potenciadas por las autoridades ambientales en el desarrollo hidroeléctrico del país. En especial cuando, como en la zona de estudio, hay en marcha otros desarrollos hidroeléctricos en paisajes muy afectados por las acciones humanas por debajo de los 2500 m s.n.m., con relictos de bosque y pastos principalmente, una bajísima representación de áreas protegidas (Corzo 2011) y sobre todo cuando la región corresponde con

una prioridad nacional de conservación por el tipo de arreglo de ecosistemas altamente irremplazable (Fandiño y van Wyngaarden 2005).

En el caso de la Central Miel I y la franja de protección del embalse Amaní, se demuestra que a pesar de los impactos no mitigables de este tipo de proyectos, sus contribuciones a los objetivos nacionales de conservación pueden ser muy importantes, lo cual podría llevar a la incorporación explícita de aportes relacionados con la biodiversidad dentro de los procesos de licenciamiento y manejo ambiental, aumentando así su valor social y legitimidad, siendo un ejemplo de desarrollo del concepto de gestión empresarial de la biodiversidad (Barrington 2010). En efecto, los aportes a la conservación del hábitat de las especies se podrían ampliar con la documentación y el monitoreo del estado de las poblaciones amenazadas. Igualmente, para consolidar el proceso ya iniciado, se recomienda continuar la adquisición o manejo de predios previamente priorizados según el criterio de mejoramiento del hábitat de las especies amenazadas. En las áreas de conservación que se han venido consolidando se puede mejorar la integridad de los ecosistemas, mediante la introducción o el repoblamiento de especies anteriormente presentes y con poblaciones degradadas en la zona. También se puede mejorar la calidad del hábitat de las especies por fuera del área de influencia de la Central, a través de la aplicación de herramientas de manejo de biodiversidad en paisajes rurales y en especial de la agencia de un corredor biológico de conservación entre La Central Miel I y el Parque Nacional Natural Selva de Florencia (Andrade *et al.* 1994). En una perspectiva de gestión empresarial, el estudio permite ya integrar explícitamente la conservación de la biodiversidad terrestre como un elemento constitutivo del negocio de producción de energía limpia, e inscribir las áreas de conservación en el ámbito del proyecto ante la autoridad ambiental, como un ejemplo de lo que sería la modalidad que aquí los autores de este trabajo definimos como o "Áreas Protegidas Empresariales". La experiencia documentada sugiere el valor agregado que genera hacer un seguimiento integral de la biodiversidad, orientado no solo a conocer los impactos sino a documentar y propiciar su gestión. En este caso, los resultados de conservación de especies no

responden a objetivos explícitamente integrados a la construcción y operación de la Central Hidroeléctrica Miel I. Sin embargo, el hecho que ISAGEN desde la construcción de la Central, más allá de sus obligaciones ambientales, haya realizado directamente o apoyado inventarios y caracterizaciones de la biodiversidad, y el seguimiento al cambio de las coberturas, permite hoy documentar aportes específicos a los objetivos nacionales de conservación de la biodiversidad.

Agradecimientos

Los autores agradecen a todo el Equipo Ambiental de ISAGEN, y aun con el riesgo de omitir a alguien, queremos resaltar especialmente el apoyo de Claudia L. Álvarez, Ana Arias, Verónica Duque, Clara Pérez, Lina María Hinstroza, Jhonny Correa y Eliana María Muñoz. La generosa ayuda en campo de Carlos Cardona, coordinador de campo de los Guardabosques, merece especial atención. En especial queremos resaltar la generosidad para compartir la información de todo el personal de ISAGEN, contratistas y firmas que realizaron estudios para la empresa. Igualmente, el apoyo de Oscar Ospina Herrera de CORPOCALDAS, contribuyó decididamente al desarrollo del presente estudio. Los autores agradecen a J. Gonzalo Arango y a los evaluadores anónimos, numerosas sugerencias que contribuyeron a mejorar la calidad, alcances y orientación del manuscrito.

Literatura citada

- Alberico. M. 2006. *Cabassous centralis*. Pp: 322-325. En: Rodríguez-M, J. V., M. Alberico, F. Trujillo y J. Jorgenson. (Eds.). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- Alberico. M. 2006. *Leopardus pardalis*. Pp: 338-343. En: Rodríguez-M, J. V., M. Alberico, F. Trujillo y J. Jorgenson. (Eds.). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad

- Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- Andrade, G. I. 2011. Rio Protegido. Nuevo concepto para la gestión de conservación en sistemas fluviales de Colombia. *Revista Gestión y Ambiente* 13 (1): 65-72.
- Amaya, O. D. y M. Bonilla. 2007. (Compiladores). Avances y perspectivas de la aplicación y las evaluaciones ambientales estratégicas en Colombia. Universidad Externado de Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá. 393 pp.
- Andrade, G. I., H. Villareal, C. Tapia, J. P. Ruíz y C. E. Gómez. 1994. Conservación del Bosque de Florencia, Samaná, Caldas (Colombia). *En: Diversidad biológica, conservación y manejo de ecosistemas de montaña en Colombia*. Universidad de los Andes. Bogotá. Junio de 1994.
- Barrington, R. 2004. Biodiversity. New trends in environmental management. *Corportae Environmental Strategies* 81: 39-47.
- Calderón, E., G. Galeano y N. García. 2005. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 2: Palmas, Frailejones y Zamias. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 454 pp.
- Calderón, E. (Ed.). 2007. Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 6. Orquídeas. Primera parte. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá. Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 828 pp.
- Cárdenas, D. y N. R. Salinas. (Eds.). 2007. Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas. Primera parte. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá. Colombia. 828 pp.
- Cardona N., F. A., H. David H. y S. E. Hoyos G. 2010. Flora de la Miel, Central Hidroeléctrica Miel I, Oriente de Caldas, Guía Ilustrada. ISAGEN -Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia (HUA), Medellín, Colombia. 228 pp.
- Castaño-Mora, O. V. (Ed.). 2002. Libro Rojo de reptiles de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 160 pp.
- Corzo, G. 2011. ¿Dónde conservar? Pp: 69-165. *En: Andrade, G. I. y G. Corzo ¿Qué y dónde conservar? Parques Nacionales Naturales de Colombia*. Bogotá.
- Defler, T., A. Rodríguez y E. Palacios 2006. *Cebus albifrons*. Pp: 327-331. *En: Rodríguez-M, J. V., M. Alberico, F. Trujillo y J. Jorgenson. (Eds.). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.*
- Defler, T., A. Rodríguez y E. Palacios 2006. *Aotus lemurinus*. Pp: 210-214. *En: Rodríguez-M, J.V., M. Alberico, F. Trujillo y J. Jorgenson. (Eds.). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.*
- Fandiño, M. y W. van Wyngaarden. 2001. Prioridades de Conservación Biológica para Colombia. Grupo ARCO Bogotá. 188 pp.
- Galeano, G. y R. Bernal. 2005. Palmas. Pp: 59-244. *En: Calderón, E., G. Galeano y N. García. 2005. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 2: Palmas, Frailejones y Zamias. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt- Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia.*
- García, N. y G. Galeano. Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 3. Las bromelias, las labiadas y las pasifloras. Serie libros Rojos de las Especies Amenazadas de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional y Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá, Colombia. 678 pp.
- González, O. V. y M. T. Palacios. 2007. Guía para integrar consideraciones de biodiversidad en las evaluaciones ambientales estratégicas - EAE. Pp: 59-89. *En: Amaya, O. D. y M. Bonilla. 2007. (Compiladores.). Avances y perspectivas de la aplicación de las evaluaciones ambientales estratégicas en Colombia. Universidad Externado de Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá.*
- Hernández-Camacho J. I., A. Hurtado, R. Q. Ortiz y T. Walschburger. 1992. Unidades biogeográficas de Colombia. Pp: 105-151. *En: Halfiter, G. (compilador). La diversidad biológica de Iberoamérica I. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Instituto de Ecología, A.C. Secretaría de Desarrollo Social. Acta Zoológica Mexicana. México.*
- ISAGEN. 2001. Diseño de rescate de flora terrestre. Actualización de la información florística en el área de influencia de la Central Hidroeléctrica La Miel I. Ejecutado por la Fundación Convida. 94 pp.

- ISAGEN. 2008a. Componente etnobotánico del monitoreo de flora terrestre Central Hidroeléctrica Miel I, Plan de Manejo Ambiental 2008, Informe Final. Contrato No 46/2537 Fundación Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe.
- ISAGEN. 2008b. Monitoreo de la recuperación paisajística central Hidroeléctrica Miel I. Informe de avance del contrato N° 46/2620. Ejecutado por SAG (Servicios Ambientales y geográficos). 23 pp.
- ISAGEN. 2010. Monitoreo de la recuperación paisajística central Hidroeléctrica Miel I. Informe final. Ejecutado por SAG (Servicios Ambientales y geográficos). 150pp.
- ISAGEN. 2011a. Programa de monitoreo fauna silvestre Central Hidroeléctrica Miel I 2010, Contrato n° 46/3004, Informe Final. Ejecutado por Universidad Católica de Oriente. 118 pp.
- ISAGEN. 2011b. Variación de la diversidad dinámica y biomasa aérea asociada con la sucesión natural en bosques secundarios protectores de las áreas de embalses de ISAGEN. Informe Final. Convenio de Cooperación Interinstitucional No 46/3127 con Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ciencias Forestales. 58 pp.
- Jorgenson, J., J. V. Rodríguez, C. Duran, M. Bedoya y A. Gonzales. 2006. *Leopardus wiedii*. Pp: 344-347. En: Rodríguez-M, J. V., M. Alberico, F. Trujillo y J. Jorgenson. (Eds.). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- Junk, W. J. 1999. The flood pulse concept of large rivers: learning from the tropics. *Archiv für Hydrobiologie* 115: 261-280.
- Kembel, S.W., P. D. Cowan, M. R. Helmus, W. K. Cornwell, H. Morlon, D. D. Ackerly, S. P. Blomberg y C. O. Webb. 2010. Picante: R tools for integrating phylogenies and ecology. *Bioinformatics* 26:1463-1464.
- McAllister, J. F. Craig y N. Davidson. 2001. Biodiversity impacts of large dams. IUCN – UNEP. World Commission on Dams. 68 pp.
- La Marca, E, J. Manzanilla, A. Mijares, y C. Barrio - Amorós 2004. *Rhinella sternosignata*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 07 July 2012.
- Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2011. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Bogotá.
- Mojica, J.I., R. Álvarez y P. Lehmann. 2002. *Ichthyoelephas longirostris*. Pp: 118-120 En: Mojica, J. I., Castellanos, C. Usma, S. y Alvarez R (Eds.). 2002. Libro Rojo de Peces Dulceacuícolas de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 288 pp.
- Mojica, J. I., J. S. Usma, R. Álvarez, C. A. Lasso (Eds.). 2012. Libro Rojo de Peces Dulceacuícolas de Colombia (2012). Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, Instituto Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Mojica, J. I., J. Valderrama, C. Barreto y R. Álvarez. 2012. *Prochilodus magdalenae*. Pp: 154-159. En: Mojica, J. I., J. S. Usma, R. Álvarez, C.A. Lasso (Eds.). 2012. Libro Rojo de Peces Dulceacuícolas de Colombia (2012). Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, Instituto Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Morales-Jiménez A. L., S. Vejarano, C. L. Rodríguez y O. Ospina O. 2008. Programa nacional para la conservación de la especie endémica de Colombia tití gris (*Saguinus leucopus*). Bogotá, Marzo de 2008.
- Múnera, C. y O. Laverde. 2002. *Capito hypoleucus*. Pp: 275-278. En: Renjifo, L. M., A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. H. Kattán y B. López-Lanús. (Eds.). 2002. Libro Rojo de Aves de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.
- PNUMA.2009- La Economía de los Ecosistemas la Biodiversidad (TEEB, por sus siglas en inglés).
- Quevedo, A. y J. Lynch 2004. *Sachatamia punctulata*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 07 July 2012.
- R-Development Core Team. 2010. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.
- Rincón, S.A., Toro, J. y J. Burgos. 2009. Lineamientos guía para la evaluación de criterios de biodiversidad en los estudios ambientales requeridos para licenciamiento ambiental. Biodiversidad y estudios del impacto ambiental. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt e Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. D.C. Colombia. 12 pp.
- Renjifo, L. M. A. M. Franco-Maya, J. D. Amaya-Espinel, G. H. Kattán y B. López-Lanús. (Eds.). 2002. Libro Rojo de Aves de Colombia. Serie de Libros Rojos

- de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia, 562 pp.
- Rodríguez, J. V., A. Rodríguez y T. DeFler. 2006. *Saguinus leucopus*. Pp: 191-195. En: Rodríguez-M, J.V., M. Alberico, F. Trujillo, y J. Jorgenson. (Eds.). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384 pp.
- Rueda-Almonacid, J. V., J. D. Lynch y A. Amézquita (Eds.). 2004. Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384 pp.
- Vanegas-Villa, H. A. 2011. Evaluación de las intervenciones asociadas a la gestión ambiental de ISAGEN en la cuenca del río Guarinó, utilizando la herramienta SIG. Artículo expuesto en las Jornadas Técnicas de Producción de Energía. ISAGEN.

German I. Andrade P.
Facultad de Administración
Universidad de Los Andes
Bogotá, Colombia
Fundación Humedales
Bogotá, Colombia
gandrade@uniandes.edu.co
www.fundacionhumedales.org

Eugenio Valderrama E.
Fundación Humedales
Bogotá, Colombia
e.valderrama.e@gmail.com
www.fundacionhumedales.org

Huber Alexander Vanegas
Equipo Ambiental ISAGEN
hvanegas@isagen.com.co

Sebastián González Caro
Jardín Botánico de Medellín
sebastian.gonzalez.car@gmail.com

Regeneración del hábitat en áreas con presencia documentada de especies amenazadas. Una contribución a la conservación asociada a la operación del proyecto Central Hidroeléctrica Miel I, cordillera Central de Colombia, departamento de Caldas.

Recibido: 8 de agosto de 2012
Aprobado: 5 de noviembre de 2013

Ocupación de jagüeyes por la babilla, *Caiman crocodilus fuscus* (Cope, 1868), en el Caribe colombiano

Jaime De La Ossa V. y Alejandro De La Ossa-Lacayo

Resumen

Se evalúa la ocupación que hace *Caiman crocodilus fuscus* (babilla) de jagüeyes o lagos artificiales, construidos como abrevaderos de ganado vacuno, ubicados dentro de una matriz paisajística de sabana antrópica costera del Caribe colombiano. Estos se localizan en el departamento de Sucre, perteneciente al bosque seco tropical con alto deterioro ambiental. Se analizaron mediante capturas sucesivas, tanto en época de sequía como en época de lluvias, tres jagüeyes que no tenían conectividad entre ellos. Los resultados analizados estadísticamente muestran que existe diferencia significativa ($p < 0,05$) en el tamaño de los jagüeyes, igualmente se tienen diferencias significativas ($p < 0,05$) al analizar la ocupación por sexo y estado de madurez, así como la densidad por época del año. Se reconoce a los jagüeyes como refugio de esta subespecie para la zona de estudio, que pueden mantener moderadas poblaciones equilibradas, convirtiéndose en valiosas unidades de conservación para la región. Se establece que existe fidelidad de sitio, que se manifiesta principalmente en las hembras y que se le relaciona con oferta de hábitat y con factores reproductivos.

Palabras clave. *Caiman crocodilus fuscus*. Densidad poblacional. Jagüeyes. Caribe. Colombia.

Abstract

The present study evaluates occupation of *Caiman crocodilus fuscus* (babilla) at artificial lagoons (jagüeyes) constructed as a watering place for cattle. These water bodies are located on the coastal anthropic savannah landscape matrix in the Colombian Caribbean, in the Sucre department, belonging to the tropical dry forest with high environmental deterioration. Population of babillas in three jagüeyes without connection between them, were analyzed through successive captures, both in dry and rainy seasons. The statistical results shown significant differences ($p < 0,05$) among the babilla population due to the lagoon dimensions. The occupation for gender and sexual maturity also shown significant differences ($p < 0,05$), as well as the density along year seasons. The “jagüeyes” are recognized as a refuge for this subspecies in the study area, and they can support moderate balance populations, becoming valuable conservation units for the region. It states that there is site fidelity, manifested mainly in females, and that this is related to the supply of habitat and reproductive factors.

Key words. *Caiman crocodilus fuscus*. Population density. Artificial lagoons. Caribbean. Colombia.

Introducción

Caiman crocodilus fuscus es una subespecie que se distribuye desde Nicaragua hasta Ecuador, presente en la costa Caribe de Colombia incluyendo la cuenca del río Magdalena y oeste de Venezuela (Velasco

y Ayarzagüena 2010). Se trata de un crocodiliano mediano, cuya longitud máxima puede alcanzar 2,4 m (Medem 1981, Rueda-Almonacid *et al.* 2007). Extremadamente adaptable en términos de hábitat, se

la localiza en ríos, caños, lagos, lagunas, pantanos, diques y marismas (Velasco y Ayarzagüena 2010). Está registrada en el apéndice II según Cites y para la IUCN se la considera en bajo riesgo, dada su amplia distribución, aunque muchas poblaciones puntualmente hayan sido extirpadas (www.iucnredlist.org). Las amenazas principales son la cacería ilegal, pérdida de hábitat y construcción de hidroeléctricas (Velasco y Ayarzagüena 2010).

Los jagüeyes, nombre con el cual se denominan las pequeñas y medianas represas de tipo artificial, comunes en todas las fincas y haciendas de la costa Caribe colombiana, poseen un arraigo tradicional en la producción agropecuaria típica de la región, que puede ubicarse históricamente con el ingreso del ganado vacuno y la ocupación alternativa o trashumancia que se dio desde la colonia (Fals-Borda 2002) y que aún persiste. Puede decirse que existe una relación positiva entre el número de jagüeyes y la biodiversidad local de un área dada (Botero *et al.* 2009).

En los jagüeyes del Caribe colombiano hay una ocupación territorial constante por parte de *C. c. fuscus* (babilla) (De La Ossa 1996). Los mecanismos seguidos para la colonización de estos hábitats artificiales son distinguibles tanto en época de lluvias cuando los cauces temporales generalmente conectan los jagüeyes entre sí, y en época seca cuando por la ausencia de cuerpos de aguas disponibles, debido a la sequía, se dan migraciones hacia los que aún conservan parte de su espejo de agua, convirtiéndose en refugios de gran valor ecológico para esta especie. Se dan entonces procesos de migración relacionados con los ciclos de lluvias, caracterizados por concentración durante la sequía, y por migración y ocupación areal en época de precipitaciones (De La Ossa 1996), que ponen de manifiesto la capacidad de sobrevivencia exitosa de esta especie (Forero-Medina *et al.* 2006).

En los jagüeyes durante la sequía, según se tiene establecido, se observan altas concentraciones poblacionales de *Caiman crocodilus*, debido a una oferta limitada de hábitat en la zona y a una relativa concentración del alimento disponible en estos lugares (Godshalk 1976). También está establecido

que los cambios estacionales poseen una marcada influencia en el comportamiento poblacional de los crocódilidos (Gorzula 1978).

El presente estudio analiza la ocupación territorial de jagüeyes por *C. c. fuscus*, en una zona de sabana antrópica, al tiempo que determina la estructura poblacional en cuanto a madurez de la población muestreada, durante un periodo de sequía y otro de lluvias; igualmente plantea la ocurrencia de fidelidad de sitio, con especial referencia a las hembras de esta subespecie.

Material y métodos

Área de estudio. Se ubica en el municipio de Santiago de Tolú, departamento de Sucre, Colombia. La zona pertenece al bioma tropical alternohigróico (Hernández-Camacho y Sánchez-Páez 1992) y se tipifica como bosque seco tropical (bs-T) según Holdridge (1967) (Figura 1). La zona en general está transformada por acción antrópica en sabanas o praderas ganaderas.

Se llevaron a cabo muestreos en tres jagüeyes o lagos artificiales usados como depósito de agua y abrevadero de ganado, los cuales no presentaban comunicación acuática entre ellos, ni estacional ni permanente. Las coordenadas, áreas de acuerdo con la época del año y distancias respectivas de las tres unidades de muestreo se presentan en la tabla 1.

Toma de información. Los muestreos se realizaron en el 2012, en los meses de febrero, marzo y abril correspondientes a época de sequía, y en mayo, junio y julio que se tipifican como de época de lluvias.

Mediante muestreos iniciales entre las 18:00 y 24:00 horas, se verificó la presencia-ausencia a través de la técnica de alumbrado o iluminación (Balaguera-Reina y González-Maya 2009). Una vez a la mes para cada jagüey, entre las 08:00 y 12:00 horas se llevó a cabo la captura mediante la utilización de un trasmallo de 100 m de largo por 8 m de ancho y ojo de 5 cm. En cada sesión se hicieron dos barridos. Se mantuvo un cubrimiento del 90% en los arrastres del área de cada laguna.

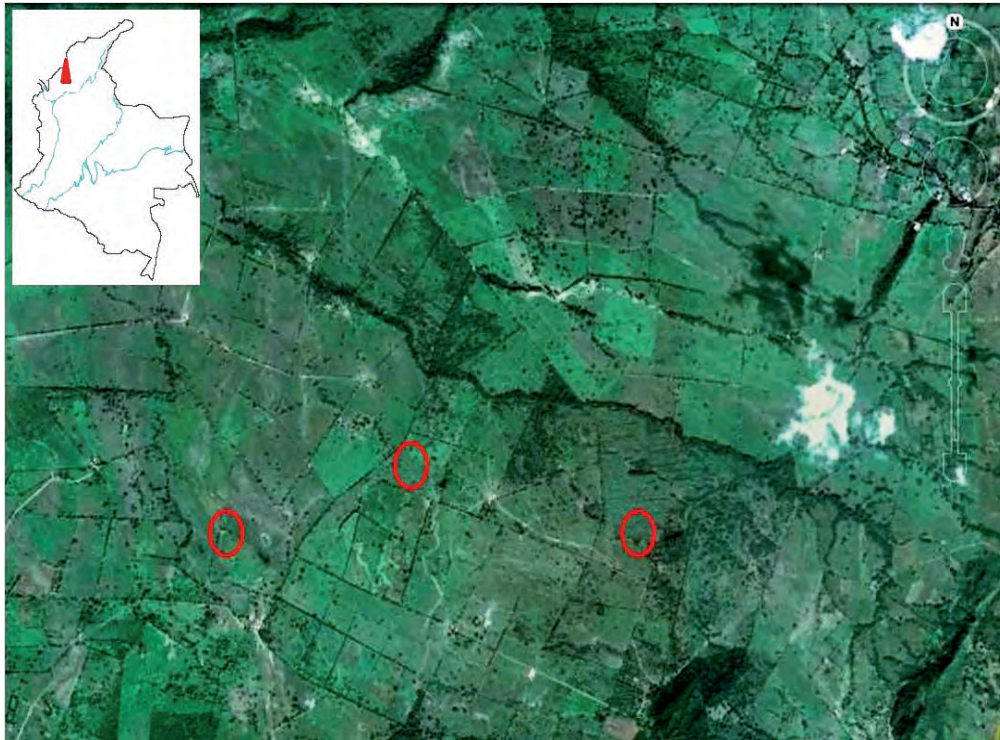


Figura 1. Zona de estudio, Municipio de Santiago de Tolú, Sucre, Colombia (Google Earth, versión libre) (los círculos representan jagüeyes muestreados).

Tabla 1. Coordenadas de cada lugar de muestreo y medidas de área y distancia entre jagüeyes (área mínima = época seca, área máxima = época de lluvias).

Jagüey	N	O	Distancia (km)			Área mínima (ha)	Área máxima (ha)
			de	a:			
1	09°29'06''	75° 32' 37''	1	2	2,27	0,67	0,93
2	09°30'52''	75° 28'17''	2	3	3,41	0,37	0,69
3	09° 30' 48''	75° 27'39''	3	1	4,26	0,38	0,71

Los animales capturados fueron sexados y se les midió su longitud total -en (m)-. Para los análisis estadísticos de ocupación por estado de madurez, se establecieron las siguientes categorías: macho adulto, hembra adulta e inmaduro (Velasco y Ayarzagüena 1995, De La Ossa 1996). Se realizó marcación por eliminación de escamas en la cresta caudal simple, cortando la primera, segunda y tercera escama para identificar el jagüey; la cuarta para los machos, la quinta para las hembras y la sexta para los inmaduros (Bolton 1989).

Análisis de información. Los datos fueron organizados en tablas. Una vez verificados los postulados estadísticos se aplicó un análisis de varianza y prueba de de Duncan. En los casos en que no hubo ajuste paramétrico de los datos se estableció media, desviación estándar, mínima y máxima (Zar 1999). La densidad poblacional se calculó teniendo en cuenta la época del año y el sexo, de acuerdo con lo establecido por Krebs (1989).

Resultados

En la tabla 2 se presentan los datos de captura de acuerdo con el sexo. La recaptura de animales marcados en porcentaje se presenta en la tabla 3. Los promedios de talla de acuerdo con el sexo de los animales se indican en la tabla 4. En la tabla 5 se presentan la composición poblacional porcentual máxima y mínima de acuerdo con el sexo y la época del año. La densidad poblacional total y discriminada por sexo se presenta en la tabla 6.

Al analizar estadísticamente las poblaciones se encontró diferencia significativa al aplicar el ANOVA simple ($F_{(2,54)} = 6,21, p=0,0039$); mediante la prueba de Duncan se determinó que el jagüey 1 es diferente

de 2 y 3. Se presenta diferencia significativa ($F_{(2,54)} = 10,38, p=0,0002$), respecto del sexo por jagüey, siendo diferentes cada uno de ellos (Tabla 7).

Existe diferencia significativa entre la población de cada jagüey y el mes de muestreo ($F_{(2,54)} = 4,27; p=0,0030$), en este caso los meses de sequía difieren de los meses de lluvia al aplicar el test de Duncan (Tabla 8). No se registraron capturas de especímenes entre los jagüeyes estudiados, y la permanencia fue superior al 50% en los animales maduros y mayor en hembras que en machos independientemente del jagüey analizado.

Tabla 2. Datos de captura de *C. c. fuscus* de acuerdo con el mes, sexo, estado de madurez y época del año (J = jagüey, M = macho. H = hembra. I = Inmaduro. T = total/mes).

MES	J1				J2				J3			
	M	H	I	T	M	H	I	T	M	H	I	T
Febrero	2	3	7	12	1	1	3	5	1	3	4	8
Marzo	2	2	7	11	1	1	3	5	1	3	4	8
Abril	2	2	7	11	1	1	3	5	1	2	4	7
Media sequía	2	2,33	7,0	11,3	1	1	3	5	1	2,6	4	7,6
Mayo	1	3	2	6	1	1	1	3	0	2	2	4
Junio	1	3	1	5	1	1	1	3	0	2	1	3
Julio	1	2	0	3	1	1	0	2	0	2	1	3
Media lluvias	1	2,6	1	4,6	1	1	0,6	2,6	0	2	1,3	3,3

Tabla 3. Porcentaje de recapturas de animales marcados por jagüey respecto del primer muestreo.

MES	J1			J2			J3		
	M	H	I	M	H	I	M	H	I
Marzo	100	66,6	100	100	100	100	100	100	100
Abril	100	66,6	100	100	100	100	100	66,6	100
Mayo	50	100	28,5	100	100	33,3	0	66,6	50
Junio	50	100	14,2	100	100	33,3	0	66,6	25
Julio	50	66,6	0	100	100	0	0	66,6	25

Tabla 4. Longitud total (m) de los especímenes de *C. c. fuscus* capturados acorde con el estado de madurez. J = jagüey. M = macho. H = hembra. I = Inmaduro.

Variable	J1			J2			J3		
	M	H	I	M	H	I	M	H	I
Media	1,24	1,10	0,49	1,16	1,06	0,46	1,15	1,05	0,51
Mínimo	1,18	1,10	0,29	1,1	1,02	0,29	1,1	1,02	0,37
Máximo	1,3	1,14	0,75	1,25	1,1	0,68	1,2	1,08	0,68
D. S.	0,06	0,05	0,19	0,08	0,04	0,15	0,05	0,03	0,14

Tabla 5. Composición poblacional de acuerdo con el sexo y la época del año, en porcentaje.

MES	J1				J2				J3			
	M	H	I	T	M	H	I	T	M	H	I	T
Sequía	17,6	20,5	61,9	100	20	20	60	100	13,2	34,2	52,6	100
Lluvia	21,7	56,6	21,7	100	38,5	38,5	23,0	100	0	60,6	39,4	100

Tabla 6. Densidad poblacional calculada en ind/ha de acuerdo con la época del año y sexo para *C. c. fuscus*. **J** = jagüey. **M** = macho. **H** = hembra. **I** = Inmaduro. **T** = total).

Época	J1				J2				J3			
	M	H	I	T	M	H	I	T	M	H	I	T
Seca	2,98	3,47	11,3	17,9	2,7	2,7	8,11	13,5	2,63	6,84	11	20
Lluvias	1,07	2,79	1,07	4,94	1,45	1,45	0,87	3,76	0	2,82	0,9	4,6

Tabla 7. Prueba de Duncan. Alfa=0,05 para comparar sexo por jagüey (Error: 1,6397 gl: 44) **M** = Macho. **H** = Hembra. **I** = Inmaduro.

Sexo	Medias	n	E. E
M	1,00	18	A
H	1,94	18	B
I	2,94	18	C

Tabla 8. Prueba de Duncan. Alfa=0,05 a comparar ocupación por jagüey (Error: 1,6397 gl: 44).

Mes	Medias	n	E. E
Febrero	3,00	9	A
Marzo	2,67	9	A
Abril	2,56	9	A
Mayo	1,44	9	B
Junio	1,22	9	B
Julio	0,89	9	B

Discusión

La detección mediante iluminación en horas de la noche es metodológicamente aplicable en cuanto a la determinación de presencia-ausencia, y se relaciona con lo establecido por Chabreck (1966), Medem (1981), Salas (1985), Escobedo-Galván (2008), Balaguera-Reina y González-Maya (2009).

En cuanto a la densidad poblacional, los estudios realizados en ciénagas y ríos del norte de Colombia muestran que van desde 0,063 ind/ha (Balaguera-Reina y González-Maya 2009) hasta 0,012 ind/ha (Rodríguez 2000). Se establece, según Rodríguez (2000), que esta especie acusa baja abundancia y fragmentación poblacional en todo el territorio nacional, con densidad promedio de 0 a 1,5 ind./ha. Estos valores son superados por los jagüeyes estudiados, que poseen una densidad en época de lluvias que varía entre 3,76 y 4,94 ind./ha, y en época

de sequía de 13,5 hasta 20 ind./ha, aunque hay que tener en cuenta que la superficie muestreada es mucho menor en nuestro caso que en el trabajo de Rodríguez (2000), lo que con seguridad influye en los presentes valores de densidad tan elevados.

En jagüeyes de los llanos de Venezuela y Colombia se ha evidenciado un mayor capacidad de carga de poblaciones de babillas, que usan estas unidades de almacenamiento de agua como refugio (Seijas 1986, Velasco y Ayarzagüena 2010), especialmente si factores antrópicos como el deterioro de hábitat limitan la capacidad de carga de los ecosistemas y hacen que estrategias como la colonización sean valiosas para la sobrevivencia (De La Ossa 1996).

Aun cuando los datos poblacionales son pequeños y el área de trabajo comparativamente reducida, al

analizar la estructura poblacional se puede inferir que existe tendencia al equilibrio, los maduros varían entre el 40 y el 60% del total de la población, lo que es contrario a lo señalado para Colombia, Venezuela y Costa Rica en estudio previos llevados a cabo para esta especie en ríos y ciénagas, en donde por factores como cacería o sobrexplotación, se evidencia una alta y significativa población de individuos inmaduros, incluso ausencia de individuos maduros de clases mayores (Ayarzagüena 1983, Rodríguez 2000, Ulloa y Cavanzo 2003, Cavanzo 2004, Escobedo y González Maya 2006, 2008). Igualmente, la proporción de inmaduros registrados, permite establecer que los jagüeyes les brindan condiciones favorables de refugio.

La ocupación de los jagüeyes por sexos y estado de madurez presenta diferencias, siendo en este estudio significativamente distinto el de mayor tamaño. Existen preferencias de ocupación que se relacionan con el tamaño y características del área, la ontogenia y el sexo (Ouboter y Nanhoe 1988, Allsteadt y Vaughan 1992, Thorbjarnarson 1997, Balaguera-Reina y González-Maya 2009).

La población que ocupa los jagüeyes presenta mayor densidad en la época de sequía. Se trata de una época del año de una alta limitación ambiental, especialmente si se tiene en cuenta que el área es un bosque seco tropical. Estos cuerpos de agua son literalmente los únicos lugares con agua dentro de una gran área de sabanas antrópicas, se convierten por lo tanto en refugios faunísticos de gran importancia regional (Botero *et al.* 2009) (Figura 2).

La ausencia de capturas de individuos migrantes entre los tres jagüeyes muestreados, puede interpretarse por la distancia entre ellos y por la carencia de vías acuáticas que los conectaran. No obstante, existen registros de migraciones para *C. c. crocodilus* entre cuerpos de agua de hasta 3 km de distancia, dispersándose por zonas inundadas al inicio de la época de lluvias, retornando a los cuerpos de agua originales o iniciales en la época seca (Ouboter y Nanhoe 1988). Para esta especie en Venezuela Gorzula (1978) señala que individuos adultos y subadultos que habitan lagunas temporales de sabana migran a cuerpos de aguas permanentes en época de sequía.

Se presenta un comportamiento de permanencia de *C. c. fuscus* en los jagüeyes analizados. Las condiciones ambientales limitantes concentran y mantienen la población estable, no se evidenció estiviación. La estiviación en *C. crocodilus* está reconocida como estrategia ecológica (Medem 1981), lo que eventualmente podría afectar los cálculos de densidad respecto de la época del año.

En la época de lluvias se da una permanencia significativa de las hembras, mientras que los inmaduros, posiblemente en razón de su comportamiento de dispersión o por efectos del aumento de superficie de espejo de agua disminuyen su densidad. Las diferencias en la estructura poblacional en crocódilídeos se asocian a factores ambientales (Pacheco 1990, Coutinho y Campos 1996, Escobedo 2003). Dados los resultados y el comportamiento de ocupación por sexo que se presenta en los jagüeyes, se puede argumentar que se presenta fidelidad de sitio en individuos maduros, que se observa con mayor representación en las hembras. Las condiciones de hábitat necesarias para la reproducción en este caso determinan la permanencia en un lugar determinado (Pough *et al.* 1998).

Dada la ausencia de migración entre los jagüeyes analizados y la permanencia significativa de las hembras, existe la posibilidad que se tenga para *C. c. fuscus*, en este caso, fidelidad de sitio, que puede interpretarse como un comportamiento territorial (Lanyon y Thompson 1986, Switzer 1993). No obstante, la fidelidad de sitio en su más aceptada expresión vincula, en algunos casos, retorno a los sitios de reproducción (Koenig y Alabano 1987), o a lugares específicos de anidación (Ollason y Dunnet 1978), lo cual quedaría por establecerse para los individuos que se dispersan.

La fidelidad de sitio ha sido establecida para reptiles por Bock *et al.* (1985), Mortimer y Portier (1989). Se expresa que la calidad del territorio no tiene influencia por si sola sobre la permanencia del animal en un lugar dado, debe darse una conjugación entre sitio y factores inherentes al individuo (Switzer 1993), siendo importantes algunas características para que se presente fidelidad de sitio, tales como: estabilidad de hábitat, posibilidades de reproducción,



Figura 2. Jagüeyes representativos de la sabana antrópica del Caribe colombiano. Fotos: **a.** Jaime De la Ossa; **b.** Luz M. Botero.

variabilidad y calidad de hábitat, presión poblacional, previos sucesos reproductivos (McNicholl 1975, Burger 1982, Lanyon y Thompson 1986, Bensch y Hasselquist 1991), variables que ofrecen los jagüeyes para otras especies locales y entre ellas *C.c. fuscus*, según Botero *et al.* (2009).

Conclusiones

Los jagüeyes se constituyen en importantes unidades de conservación para *C. c. fuscus*. Ubicados, en este caso, dentro de una matriz paisajística altamente deteriorada, se tornan en refugios de gran valor ambiental y conservacionista.

Si bien los jagüeyes actúan como hábitat que permiten la ocupación por parte de *C. c. fuscus* y mantienen poblaciones equilibradas en cuanto a estructura poblacional, la ausencia de animales de tallas mayores (1,3 m en adelante) permite inferir que existe limitación trófica, lo cual podría ofrecer una explicación ecológica parcial en cuanto al tamaño de los animales, que requeriría estudios de mayor profundidad y duración.

Para *C. c. fuscus* en los jagüeyes, se le puede atribuir que presenta fidelidad de sitio, la cual se manifiesta principalmente en la presencia significativa de las hembras en estos lugares, independientemente de la época del año. Los jagüeyes ofrecen las condiciones mínimas necesarias para que se dé, por ejemplo, posibilidad reproductiva, disponibilidad de lugares de anidación en su espacio circundante y oferta de hábitat hábil para sobrevivencia exitosa.

Literatura citada

- Allsteadt, J. y C. Vaughan. 1992. Dry season habitat selection of *Caiman crocodilus* (Crocodylia: Alligatoridae) in Caño Negro, Costa Rica. *Brenesia* 38: 65-69.
- Ayarzagüena, J. 1983. Ecología del caimán de anteojos o baba (*Caiman crocodilus* L.) en los llanos de Apure (Venezuela). *Doñana Acta Vertebrata* 10 (3): 1-136.
- Balaguera-Reina, S. A. y J. F. González-Maya. 2009. Estructura poblacional, abundancia, distribución y uso de hábitat de *Caiman crocodilus fuscus* (Cope, 1868) en la Vía Parque Isla de Salamanca, Caribe colombiano. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 44 (1): 145-152.
- Bensch, S. y D. Hasselquist. 1991. Territory infidelity in the polygynous great warbler *Acrocephalus arundinaceus*: the effect of variation in territory attractiveness. *Journal Animal Ecology* 60: 857-871.
- Bock, B. C., A.S. Rand y G. M. Burghardt. 1985. Seasonal migration and nesting site fidelity in the green iguana. *Contribution Marine Science* 27: 435-443.
- Bolton, M. 1989. The management of crocodiles in captivity. Rome & London, Food and Agriculture Organization. 62 pp.
- Botero, A.L., J. De La Ossa. V., A. Espitia y A. De La Ossa-Lacayo, A. 2009. Importancia de los jagüeyes en las sabanas del Caribe colombiano. *Revista Colombiana Ciencia Animal* 1(1): 71-84.
- Burger, J. 1982. The role of reproductive success in colony site selection and abandonment in black skimmers (*Rynchops niger*). *Auk* 99: 109-115.
- Cavanzo, D. 2004. Caracterización y diagnóstico de las poblaciones de *Caiman crocodilus fuscus* y su hábitat natural en la Bahía de Cispatá, departamento de Córdoba. Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Dpto. De Biología. Bogotá D. C. 120 pp.
- Chabreck, R. H. 1966. Methods of determining the size and composition of alligator population in Louisiana. *Proceedings of the 20th Annual Conference South East Association on Game and Fish Commission* 20: 105-112.
- Continho, M. y Z. Campos. 1996. Effect of habitat and seasonality on the densities of caiman in southern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 12:741-747.
- De La Ossa, V. J. 1996. Colonización y ocupación territorial de lagunas artificiales por *Caiman crocodilus fuscus* (Cope,1868) (Crocodylia Alligatoridae). Crocodiles. Pp. 117-130. *En: Proceedings of the 13 Working Meeting of de Crocodile Specialists Group. The World Conservation Union. Gland, Switzerland.* pp 117-130.
- Escobedo, A. y J. F. González-Maya. 2006. Estructura poblacional y proporción de sexos del caimán (*Caiman crocodilus*) en el río Sierpe, Costa Rica. *Acta Zoologica Mexicana* 22 (2): 151-153.
- Escobedo, A. y J. F. González-Maya. 2008. Estado poblacional del caimán, *Caiman crocodilus*, en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, Costa Rica. Yu'am. *Revista Mesoamericana de la Conservación* 1 (1): 15-22.
- Escobedo, A. H. 2003. Períodos de actividad y efecto de las variables ambientales en cocodrilos (*Crocodylus acutus* Cuvier 1807): evaluando los métodos de determinación de la fracción visible. *Ecología aplicada* 2: 136-140.

- Escobedo-Galván, A. H. 2008. Estructura poblacional y proporción de sexos en *Caiman crocodilus* en Caño Negro, Costa Rica. *Iheringia, Série Zoológica* 98 (4): 489-492.
- Fals-Borda, O. 2002. Historia doble de la Costa IV: Retorno a la Tierra. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia, Banco de la Republica. Ancora Editores, Bogotá, Colombia. 254 pp.
- Forero-Medina, G., O. V. Castaño-Mora y M. Rodríguez-Melo 2006. Ecología de *Caiman crocodilus fuscus* en San Andrés Isla, Colombia: un estudio preliminar. *Caldasia* 28 (1): 115-124.
- Godshalk, R. E. 1976. Contribución al conocimiento del ciclo de vida de *Caiman crocodilus*. Parte II. Época de lluvias. II Seminario sobre chigüiros *Hydrochaeris hydrochaeris* y babas *Caiman crocodilus crocodilus*. Maracay, Venezuela. 32 pp.
- Gorzula, S. 1978. Ecological study of *Caiman crocodilus crocodilus* inhabiting savanna lagoons in the Venezuelan Guayana. *Oecologica* 35 (1): 21-34.
- Hernández-Camacho, J. y H. Sánchez-Páez. 1992. Biomas terrestres de Colombia. Pp. 153-173. En: G. Halffter (Ed). La diversidad biológica iberoamericana I. Acta Zoológica Mexicana, México.
- Holdridge, L. R. 1967. Life Zone Ecology. Tropical Science Center. San José, Costa Rica. 1a. ed. San José, Costa Rica. 206 pp.
- Koenig, W. D. y S. S. Alabano. 1987. Breeding site fidelity in *Plathemis lydia* (Drury) (Anisoptera: Libellulidae). *Odonatologica* 16: 249-259.
- Krebs, Ch. J. 1989. Ecological Methodology. Harper & Row. New York, USA., 654 pp.
- Lanyon, S. M. y C. F. Thompson. 1986. Site fidelity and habitat quality as determinants of settlement pattern in male painted buntings. *Condor* 88: 206-210.
- McNicholl, M. K. 1975. Larid site tenacity and group adherence in relation to habitat. *Auk* 92: 98-104.
- Medem F. 1981. Los Crocodylia de Sur América. Volumen 1. Los Crocodylia de Colombia. Colciencias, Bogotá D. C. 354 pp.
- Mortimer, J. A. y K. M. Portier. 1989. Reproductive homing and interesting behavior of the turtle (*Chelonia mydas*) al Ascension Island, South Atlantic Ocean. *Copeia* 1989: 962-977.
- Ollason, J. C. y G. M. Dunnet. 1978. Age, experience, and other factors affecting the breeding success of the fulmar (*Fulmarus glacialis*), in Orkney. *Journal Animal Ecology* 47: 961-976.
- Ouboter, P. E. y L. M. R. Nanho. 1988. Habitat selection and migration of *Caiman crocodilus crocodilus* in a Swamp and Swamp-Forest Habitat in Northern Suriname. *Journal of Herpetology* 22 (3): 283-294.
- Pacheco, L. 1990. Wariness of caiman populations and its effect on abundance estimates. *Journal of Herpetology* 30:123-126.
- Pough, F. H., R. M. Andrews, J. E. Cadle, M. L. Crump, A. H. Savitzky y K. D. Wells. 1998. Herpetology. PrenticeHall. Nueva Jersey, USA. 577 pp.
- Rodríguez, M. 2000. Estado y distribución de los Crocodylia en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente and Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 71 pp
- Rueda-Almonacid, J. V., J. L. Carr, R. A. Mittermeier, J. V. Rodríguez-Mahecha, R. B. Mast, R. C. Vogt, A. G. Rhodin, J. De La Ossa, V, J. N. Rueda y C. Goettsch-Miteremeier 2007. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Conservación Internacional. Bogotá D.C. 536 pp.
- Salas, C. E. 1985. Contribución al conocimiento sobre el manejo del *Crocodylus acutus* Cuvier (Crocodylia, Crocodylidae) en el Refugio Nacional de Fauna Silvestre Dr. Rafael Lucas Rodríguez Caballero, Universidad de Costa Rica, San José. 49 pp.
- Seijas, A. E. 1986. Estimaciones poblacionales de babas (*Caiman crocodilus*) en Los Llanos de Venezuela. *Vida Silvestre Neotropical* 1 (1): 24-30.
- Switzer, P. V. 1993. Site fidelity in predictable and unpredictable habitats. *Evolutionary Ecology* 7: 533-555.
- Thorbjarnarson, J. B. 1997. Are crocodylian sex ratios female biased? The data are equivocal. *Copeia* 1997: 451-455.
- Ulloa, G. y D. Cavanzo. 2003. Conservación, manejo y uso sostenible de la babilla (*Caiman crocodilus fuscus*) en la Bahía de Cispatá. Etapa I: caracterización y diagnóstico de las poblaciones de *Caiman crocodilus fuscus* y su hábitat natural. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y de San Jorge (CVS): Departamento de Córdoba. 111 pp.
- Velasco, A. y J. Ayarzagüena. 1995. Situación actual de las poblaciones de baba (*Caiman crocodilus*) sometidas a aprovechamiento comercial en los llanos venezolanos. *Publicaciones Ocasionales de la Asociación Amigos Doñana* 5: 1-71.
- Velasco, A. y Ayarzagüena, J. 2010. Spectacled *Caiman crocodilus*. Pp. 10-15. En: Crocodiles. Status Survey and Conservation Action Plan. Third Edition, ed. by S.C. Manolis and C. Stevenson. Crocodile Specialist Group: Darwin. p 10-15.
- Zar, J. H. 1999. Biostatistical Analysis, 4th. Ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ. USA. 662 pp.

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

Alejandro De La Ossa-Lacayo
Universidad de Sucre
Maestría en Ciencias Ambientales
Grupo de Investigación en Biodiversidad Tropical
Sincelejo, Sucre, Colombia
alejandrodelaossa@yahoo.com

Ocupación de jagüeyes por la babilla, *Caiman
crocodilus fuscus* (Cope, 1868), en el Caribe
colombiano

Recibido: 17 de junio de 2013
Aprobado: 20 de diciembre de 2013

Registro de hifomicetos acuáticos para la región andino-amazónica colombiana

Gustavo A. Ruiz-Chala y Marlon Peláez-Rodríguez

Resumen

Estudios al respecto de la micota acuática son escasos en Colombia e inexistentes en la región Andino Amazónica, la cual se caracteriza por ser una transición entre los Andes y la Llanura Amazónica, con abundantes ecosistemas fluviales, como es el caso del río Hacha, principal cuerpo hídrico para la ciudad de Florencia (Caquetá) ya que sus aguas tienen usos, principalmente, como: captación, recreación, pesca y, un uso menos noble como depositario de las aguas residuales de la ciudad. Teniendo en cuenta lo anterior se propuso la pasantía de investigación “Composición fúngica y su relación con los niveles de contaminación orgánica en ecosistemas acuáticos Andino-Amazónicos, estudio de caso río Hacha (Florencia-Caquetá)”, en la cual hasta la fecha se han encontrado como primer registro seis especies (*Pestalotia* De Not, *Triscelophorus monosporus*, *Campylospora chaetocladia*, *Campylospora filicladia* Nawawi, *Mycofalcella calcarata* y *Flabellospora acuminata*).

Palabras clave. Diversidad fúngica. Ecosistemas acuáticos. Hifomicetos.

Abstract

Studies concerning the aquatic hyphomycetes are rare in Colombia and non-existent in the Andean region Amazon, which is characterized as a transition between the Andes and the Amazon plain, with abundant river ecosystems, as in the case of the Hacha River, the main body of water for the city of Florencia (Caquetá) since its waters have multiple uses, mainly as: catchment, recreation, fishing and a less noble use as the depositary of the sewage from the city. Taking into account the proposed the research internship “Fungal composition and its relationship with the levels of organic contamination in aquatic ecosystems Amazon, case study Hacha River (Florencia-Caquetá)”, which to date has found the first record of six species (*Pestalotia* De Not, *Triscelophorus monosporus*, *Campylospora chaetocladia*, *Campylospora filicladia* Nawawi, *Mycofalcella calcarata* and *Flabellospora acuminata*).

Key words. Fungal diversity. Aquatic ecosystems. Hyphomycetes.

La región andino amazónica es una zona de transición entre los Andes y la llanura amazónica; esta ubicación le confiere abundancia de fuentes hídricas y por lo tanto un alto potencial de biodiversidad. En contraposición, son los ecosistemas hídricos menos estudiados de la gran cuenca amazónica, posiblemente por esta misma abundancia, por la falta

de especialistas en el área y los problemas de índole sociopolíticos. Un peligro inminente, que agravaría esta situación, es la exploración minero petrolera que avanza en la región amazónica. Lo preocupante es que algunos de estos ecosistemas ya presentan señales de contaminación, como es el caso del río Hacha, principal curso hídrico para la ciudad de Florencia,

ya que sus aguas tienen usos, entre otros, de captación para agua potable (abastecen el 70% del agua para la consumo en la ciudad), recreación y un uso menos noble, como es, depositario de las aguas residuales de la ciudad (Peláez *et al.* 2008).

A través del grupo de investigación en Calidad y Preservación de Ecosistemas Acuáticos (CAPREA-Universidad de la Amazonia), se han abordado tópicos en la ecología de este río como la caracterización física, química y biológica de sus aguas (Saldaña y Ome 2005), carga contaminante (Peláez *et al.* 2006), el impacto del uso de la tierra sobre el recurso hídrico (Peláez *et al.* 2008) y pesquerías (Gaspar *et al.* 2012). Pero hay un componente muy importante que aún no se aborda en este tipo de ecosistemas no solo en nuestra región, sino en Colombia, como es el estudio de la micota acuática (hongos), la cual interviene en los procesos de descomposición y estabilización de la materia orgánica de los cursos y cuerpos de agua, llevando a un desconocimiento del papel que juegan estos microorganismos en la estructura y metabolismo de los ecosistemas acuáticos.

Entre la biota fúngica se encuentran los hifomicetos, los cuales son hongos imperfectos microscópicos, importantes en la degradación de la materia orgánica presente en el agua (Watanabe 2002, Da Silva y Smits 2009, 2011 y Luna-Fontalvo 2009). Según Gulis y Suberkropp (2007), los hifomicetos se caracterizan porque aproximadamente el 80% se reproducen a través de estructuras especializadas llamadas conidios (siendo tetraradiados, con varios brazos o filiformes).

Teniendo en cuenta la importancia de este grupo y el desconocimiento total de la biota fúngica presente en los ecosistemas hídricos andino amazónicos colombianos, se está desarrollando el proyecto *Composición fúngica y su relación con los niveles de contaminación orgánica en ecosistemas acuáticos andino-amazónicos, estudio de caso río Hacha (Florencia-Caquetá)*, en el cual hasta la fecha se han encontrado, en espuma del agua de este río, seis especies de hifomicetos. A continuación se presenta el registro fotográfico, se hace una breve descripción de la morfología de sus conidios y su distribución, según registros de presencia de las especies colectadas (Santos y Betancourt 1994).

***Pestalotia De Not* (Figura 1A)**

Conidio 30x5 μm ; tres células pigmentadas con un total de longitud 20 μm ; conidios de 2-3 células centrales, con tres brazos que se desprenden de la célula basal.

***Triscelophorus monosporus* (Figura 1B)**

Hongo acuático, con ramificaciones, micelio septado; conidióforo simple y fino; conidio apical ramificado solitario, consiste de tres brazos divergentes delgados derivados de la parte inferior del eje principal, hialino; saprofítico en la descomposición de las hojas en los ríos.

***Campylospora chaetocladia* (Figura 1C)**

Conidio con varias ramificaciones, de diferente morfología, elementos cilíndricos relativamente largos, abarca hasta 70 μm , con cuatro largas extensiones y el cuerpo conidial está compuesta de dos partes, se han hallado en Venezuela (Da Silva y Smits 2011).

***Campylospora filicladia Nawawi* (Figura 1D)**

El conidio consiste de dos partes distintas. Las dos partes consisten de cuatro células, a diferencia que la segunda parte es de forma triangular. Esta especie ha sido encontrada en Nigeria (Ingold 1959. *en*: Santos y Betancourt 1994), Venezuela (Da Silva y Smits 2011) y Japón (Miura 1974. *en*: Santos y Betancourt, 1994).

***Mycofalcella calcarata* (Figura 1E)**

Conidio de forma simple, filiforme, cicatriz de desprendimiento en la base de conidios, extensión basal excéntrica, frecuente o ausente, conidios septadas, diversamente curvada hialino y típicamente largo.

***Flabellospora acuminata* (Figura 1F)**

Conidio con nueve ramificaciones inversamente claviforme tiene forma circular, ramificaciones, cada ramificación tiene de 5-8 células con un apéndice acuminado. Según Santos-Flores *et al.* (1995), este conidio mide 30-120 μm y se ha registrado para Puerto Rico y para Venezuela (Da Silva y Smits 2011).

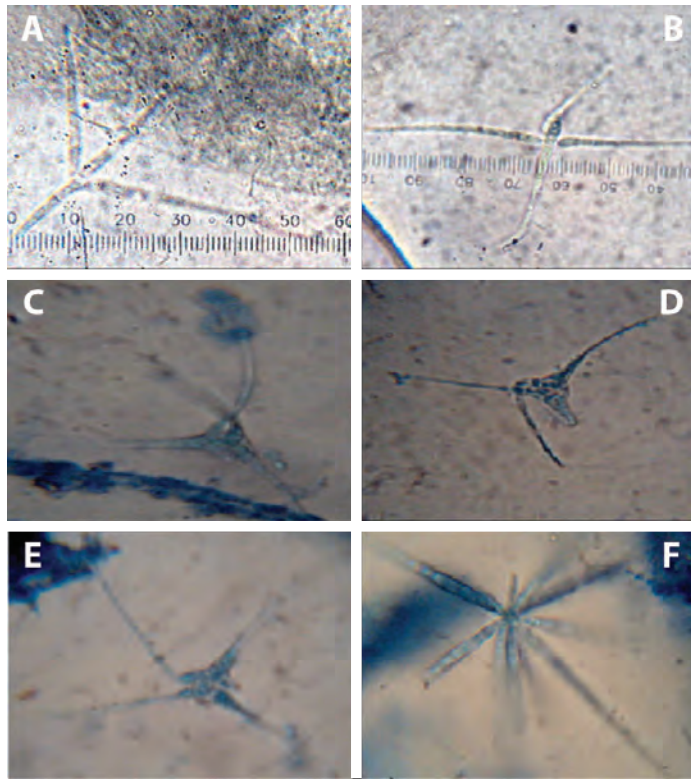


Figura 1. Hifomicetos encontrados en el río Hacha. **A.** *Pestalotia* de Not. **B.** *Triscelophorus monosporus*. **C.** *Campylospora chaetocladia*. **D.** *Campylospora filicladia* Nawawi. **E.** *Mycofalcella calcarata*. **F.** *Flabellospora acuminata*.

Literatura citada

- Da Silva-Fernández, R. y G. Smits-Briedis. 2009. Registro de la presencia de hifomicetos acuáticos en ríos de la cordillera de la Costa, Venezuela. *Revista Interciencia* 34 (8): 589-592.
- Da Silva-Fernández, R. y G. Smits-Briedis. 2011. Hifomicetos acuáticos de la cabecera del río Guárico, estado Carabobo, Venezuela. *Revista Interciencia* 36 (11): 831-834.
- Gaspar, S., I. Tobes, R. Miranda, P. M. Leunda y M. Peláez. 2012. Length-weight relationships of sixteen freshwater fishes from the Hacha River and its tributaries (Amazon Basin, Caquetá, Colombia). *Journal of Applied Ichthyology* 28: 667-670.
- Gulis, V. y K. F. Suberkropp. 2007. Fungi: Biomass, Production and Sporulation of Aquatic Hyphomycetes. Cap. 15. Pp. 311-325. *En:* Hauer, F. R. y G. A. Lamberti (Eds.). *Methods in Stream Ecology*.
- Luna-Fontalvo, J. 2009. Hongos anamórficos acuáticos asociados a la hojarasca en el río Gaira de la costa del Caribe colombiano. *Revista Intropica* 4: 41-46.
- Peláez R., M., L. H. García y G. C. Méndez. 2006. Caracterización y cuantificación de la carga contaminante transportada por el río Hacha (Floresca-Caquetá). *Neolimnos* 1: 17-28.
- Peláez R., M., M. G. Saldaña y Y. X. Ome. 2008. Impactos del uso de la tierra sobre los ríos andino-amazónicos. Estudio de caso cuenca río Hacha, Colombia. Pp. 247-260. *En:* Volpedo A. V. y L. Fernández (Eds). *Efecto de los cambios globales sobre la biodiversidad. CYTED - Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo*. Argentina.

- Santos-Flores, C. y C. Betancourt-López. 1994. Aquatic Hyphomycetes (Deuteromycotina) from rio Loco at Susúa state Forest, Puerto Rico. *Caribbean Journal of Science* 30 (3-4): 262-267.
- Santos-Flores, C., C. Betancourt-López y A. M. Nieves-Rivera. 1995. Hyphomycetes with Multiradiate Conidia in Stream Foam from Puerto Rico. *Caribbean Journal of Science* 31(1-2): 49-56.
- Saldaña, M. G. y Y. X. Ome. 2005. Evaluación de la calidad del agua del río Hacha (Florencia Caquetá) con énfasis en el contenido de carga orgánica y la aplicación de bioindicadores. Programa de Ingeniería. Universidad de la Amazonia. Florencia, 77 pp.
- Watanabe, T. 2002. Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi: Morphologies of cultured Fungi and Key to Species. 2da. Ed., CRC Press, USA, 486 pp.

Gustavo A. Ruiz-Chala
Grupo de Investigación Calidad y Preservación de Ecosistemas Acuáticos (CAPREA)
Universidad de la Amazonia (Florencia-Caquetá)
gussarch@hotmail.com

Marlon Peláez-Rodríguez
Grupo de Investigación Calidad y Preservación de Ecosistemas Acuáticos (CAPREA)
Universidad de la Amazonia (Florencia-Caquetá)
mpelaez@uniamazonia.edu.co

Registro de hifomicetos acuáticos para la región andino - amazónica colombiana.

Recibido: 18 de junio de 2013
Aprobado: 29 de noviembre de 2013

Third observation of the Chocoan blunt-headed vine snake, *Imantodes chocoensis* (Serpentes: Dipsadidae) for Colombia

Julián Andrés Rojas-Morales, Sergio Escobar-Lasso, Alejandra Osorio-Ortíz y Leidy Andrea Lozano-Ríos

Abstract

In Colombia five species of the snake genera *Imantodes* are currently registered, four of which have records in the tropical rainforests of the Pacific region. Recently, *Imantodes chocoensis* was registered for Colombia, with two records from the department of Valle del Cauca. Here, based on the finding of an individual of this species in the San Cipriano-Escalerete Forestal Reserve, in December 2008, we provide a new record of this species for Colombia.

Key words. Biogeographic Chocó. Colombia. *Imantodes chocoensis*. Valle del Cauca.

Resumen

En Colombia existen actualmente registradas cinco especies de serpientes del género *Imantodes*, de las cuales cuatro tienen reportes en los bosques tropicales de la región del Pacífico. Recientemente fue registrada para el país una especie adicional, *Imantodes chocoensis*, con dos reportes para el departamento del Valle del Cauca. Aquí, basados en el hallazgo de un individuo de esta especie en la Reserva Forestal San Cipriano-Escalerete en diciembre de 2008, aportamos un nuevo registro de la misma para Colombia.

Palabras clave. Chocó biogeográfico. Colombia. *Imantodes chocoensis*. Valle del Cauca.

The tropical rainforest area called Biogeographic Chocó is one of the most biodiverse and threatened ecoregion worldwide (Myers *et al.* 2000, Mittermeier *et al.* 2005). The reptiles of South American Chocoan rainforest were extensively reviewed by Dixon (1979), who pointed that about 47% of species are endemic to this region, with snakes featuring a large percentage of endemism (24% of total species) only surpassed by Amazon rainforests (42%). Colombia encompasses the largest portion of the Chocoan ecoregion (ca. 5318400 ha) (Galindo *et al.* 2009), with 89 species of snakes, accounting for 47% of the Chocoan reptiles (Castaño-M. *et al.* 2004). This

number has increased slightly in recent years due to the description of several new species of *Atractus* (see Passos *et al.* 2009), and a new record of the fossorial snake *Trilepida macrolepis* (former *Tricheilostoma macrolepis*, Pinto *et al.* 2010).

One of the most representative snake's genera of the family Dipsadidae in Neotropical rainforests is *Imantodes* (Duméril, 1853). It's long, thin body, disproportionately slender neck, and blunt head, makes easy to distinguish them from all other New World snakes. Currently this genus comprises seven species, occurring from Mexico to Argentina (Myers

1982, Torres-Carvajal *et al.* 2012), and five of which have been recorded in Colombia: *I. cenchoa*, *I. chocoensis*, *I. gemmistratus*, *I. inornatus*, and *I. lentiferus* (Pérez-Santos and Moreno 1988, Jaramillo-Martínez *et al.* 2013).

Most species in Colombia are distributed in rainforests below 1000 m a.s.l, with *I. cenchoa* presenting the wider latitudinal and altitudinal distribution in the country, inhabiting even cloud forests above 2000 m a.s.l. (Pérez-Santos and Moreno 1988; Rojas-Morales *et al.* in prep.). The recently described, *Imantodes chocoensis* Torres-Carvajal, Yáñez-Muñoz, Quirola, Smith and Almendáriz, 2012, can be easily distinguis-

hed from its congeners by the absence of loreal scale, and the presence of small dark dorsal spots that include only one or two vertebral scales and do not extend laterally to the ventrals (Torres-Carvajal *et al.* 2012). Currently, this species is known for its type locality, and a small region in the provinces of Esmeraldas and Carchi in northwestern Ecuador, and recently was registered for the pacific lowlands in the department of Valle del Cauca, Colombia, at elevations of 25–260 m (Figure 1; see Torres-Carvajal *et al.* 2012).

Here, we present the third record of this species in Colombia, based on the photographic record (IAvH-R-6005) of one individual (SVL = 535 mm,

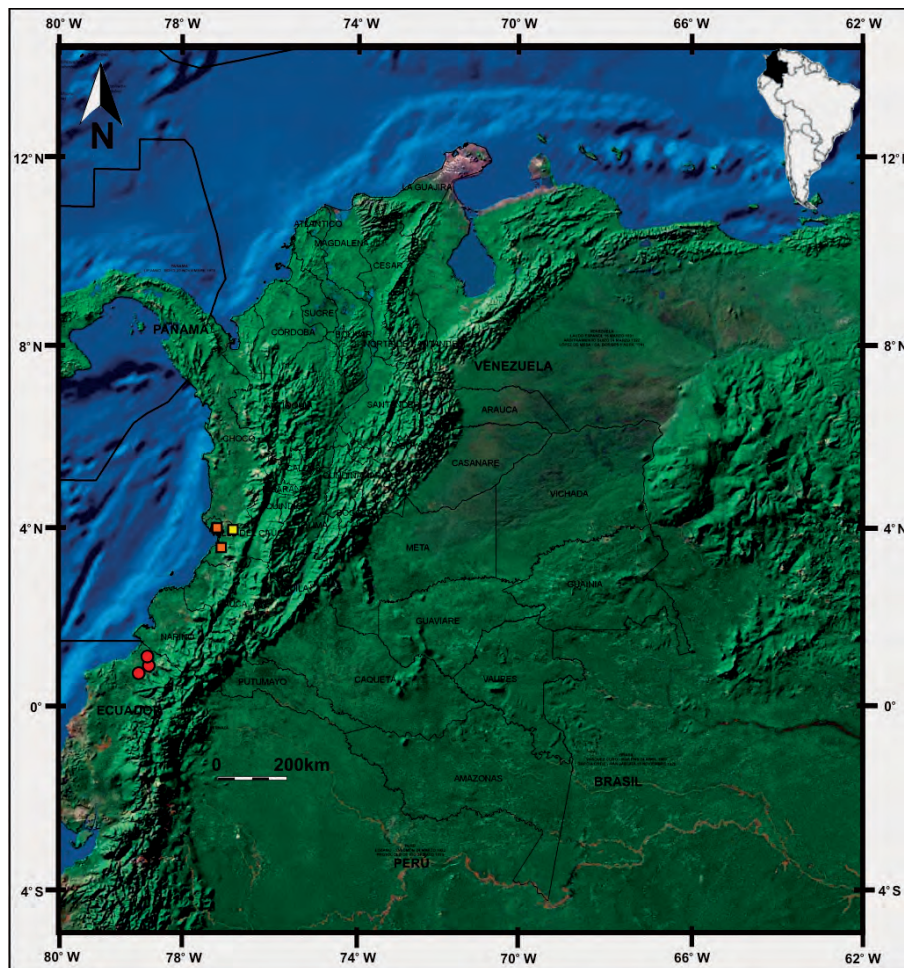


Figure 1. Map showing new locality record of *Imantodes chocoensis* in Colombia (yellow square), and previous known localities in Colombia (orange squares, Jaramillo-Martínez *et al.* 2013), and Ecuador (red circles) (Torres-Carvajal *et al.* 2012). Map obtained from SIG-OT (Sistema de Información Geográfica para el Ordenamiento Territorial, Colombia).

TL = 309 mm) (Figure 2) observed in San Cipriano-Escalerete Forestal Reserve, department of Valle del Cauca (03°50'3.83" N-76°53'18" W, 40 m a.s.l.). This area is classified as very wet tropical forest (bmh-T) *sensu* Espinal (1987). This specimen was found on 20 December 2008, at 21:30 h, in a well preserved primary forest, moving slowly through a shrub at 1.6 m height above the ground. Coloration of the specimen: dorsal background light brown, with a series of more than 50 dark brown middorsal blotches from neck to cloaca. Middorsal blotches covered 1–3 vertebral scales, and extending laterally in funnel-shaped without reaching ventral scales; each dark middorsal blotch was irregularly bordered anteriorly and posteriorly by thin cream line. The venter was yellowish cream with dark brown spots. Dorsal surface of head light brown, with discontinuous dark lines on the sutures of frontal, supraocular and parietal shields, and small black spots on the front of head. Other snake species found in sympatry with *I. chocoensis* during our surveys in the study area (17–23 December 2008) were *Rhinobothryum bovallii* Andersson, 1916, *Trachyboa boulengeri* Peracca, 1910, and *Pliocercus euryzonus* (Cope, 1862).

The presence of *I. chocoensis* in Colombia was predictable (as suggested by Torres-Carvajal *et al.* 2012) due the continuous habitat of Chocoan lowland rainforest between southwestern Colombia and northwestern Ecuador. Of the five species of *Imantodes* registered for Colombia, four have been recorded in the Pacific lowlands rainforests below 1000 m a.s.l (*I. cenchoa*, *I. chocoensis*, *I. inornatus* and *I. lentiferus*); these species are probably sympatric in the San Cipriano-Escalerete Forestal Reserve, because they have records in nearby areas (Castaño-M. *et al.* 2004). This forestal reserve faces illegal mining that threatens the ecological balance of this environment rich in biodiversity. In the vicinity of the reserve, consequences of large-scale illegal mining have deeply impacted the Dagua River and the surrounding forests (Zorrilla *et al.* 2010). In this regard, we call for attention to strengthen the figure of conservation of this reserve, developing research projects aimed at conserving poorly known species, and proposals of economic alternatives for local residents to minimize environmental degradation of their territory.



Figure 2. Individual of *Imantodes chocoensis* found in San Cipriano-Escalerete Forestal Reserve, Valle del Cauca, Colombia. After release the snake remained resting inside a *Cecropia* sp. leaf. Close-up of head (bottom right) shows absence of loreal scale in this species. Not collected.

Acknowledgements

We thank the people of San Cipriano, especially to “Doña Felisa” for their hospitality and logistical support during our stay in the reserve. To Omar Torres-Carvajal (PUCE) for their helpful comments and improve English version of this work. JARM is deeply indebted to Nancy Aydeé Rojas and Wilder F. Robecchi for their encouragement and financial support.

Literature cited

- Castaño-M., O. V., G. Cárdenas-A, E. J. Hernández-R. y F. Castro-H. 2004. Reptiles en el Chocó Biogeográfico. Pp. 599-631 *En*: Rangel-Ch, J. O (Ed.). Colombia, Diversidad Biótica IV. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Dixon, J. R. 1979. Origin and distribution of reptiles in tropical lowland rainforests of South America. Pp. 217-240 *En*: Duellman W.E (E.d). The South American Herpetofauna: Its origin, distribution and dispersal. Monograph VII, University of Kansas printing service, Lawrence.
- Espinal, L. 1987. Zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia: Memorias explicativas sobre el mapa ecológico. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Santa Fe de Bogotá. 237 pp.
- Galindo, G. S. Palacios, N. R. Bernal, J. Otero y J. C. Betancourth. 2009. Planificación ecorregional para la conservación de la biodiversidad en el Pacífico

- continental colombiano. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH); Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), TheNatureConservancy e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Bogotá D.C. Colombia. 24 pp.
- Jaramillo-Martínez, A. F., A. Valencia-Zuleta y F. Castro-Herrera. 2013. *Imantodes chochoensis* Torres-Carvajal, Yáñez-Muñoz, Quirola, Smith, and Almendáriz, 2012 (Squamata: Dipsadidae): First records from Colombia. *Checklist* 9: 1070-1071.
- Mittermeier, R. A., P. R. Gil, M. Hoffmann, J. Pilgrim, T. Brooks, C. G. Mittermeier, J. Lamoreux y G.A.B. Fonseca. 2005. Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX. México D.F. 392 pp.
- Myers C. W. 1982. Blunt-headed vine snakes (*Imantodes*) in Panama, including a new species and other revisionary notes. *American Museum Novitates* 2738: 1-50.
- Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. Da Fonseca y J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Passos, P., J. J. Muesess-Cisneros, J. D. Lynch y R. Fernandes. 2009. Pacific lowland snakes of the genus *Atractus* (Serpentes: Dipsadidae), with description of three new species. *Zootaxa* 2293: 1-34.
- Pérez-Santos, C. y A. Moreno. 1988. Ofidios de Colombia. Museo Regionale di Scienze Naturali. Torino. 517 pp.
- Pinto, R. R., P. Passos, J. R. C. Portilla, J. C. Arredondo y R. Fernandes. 2010. Taxonomy of the Thread snakes of the tribe Epictini (Squamata: Serpentes: Leptotyphlopidae) in Colombia. *Zootaxa* 2724: 1-28.
- Torres-Carvajal, O., M. H. Yáñez-Muñoz, D. Quirola, E. N. Smith y A. Almendáriz. 2012. A new species of blunt-headed vine snake (Colubridae, *Imantodes*) from the Chocó region of Ecuador. *Zookeys* 244: 91-110.
- Zorrilla, C., A. Buck, P. Palmer y D. Pellow. 2010. Impactos de la minería. *PacíficoTerritorio de Etnias* 6: 18-22.

Julián Andrés Rojas-Morales

Investigador Asociado División de Historia Natural
Centro de Museos, Universidad de Caldas
Manizales, Caldas, Colombia
Postgrado en Ecología Tropical
Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE)
Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes
Mérida, Venezuela.
E-mail: julian.herpetologia@gmail.com

Sergio Escobar-Lasso

Fundación R.A.N.A
(Restauración de Ambientes Neotropicales Alterados)
Manizales, Caldas, Colombia
E-mail: biosergiobike@gmail.com

Alejandra Osorio-Ortíz

Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Caldas,
Manizales, Caldas, Colombia
E-mail: alejandra.biologia29@gmail.com

Leidy Andrea Lozano-Ríos

Grupo de Investigación en Ecosistemas Tropicales
Universidad de Caldas
Manizales, Caldas, Colombia
E-mail: serpent09@gmail.com

Third observation of the Chocoan blunt-headed vine snake, *Imantodes chochoensis* (Serpentes: Dipsadidae) for Colombia

Recibido: 22 de febrero de 2013
Aprobado: 4 de noviembre de 2013

Descripción de un nuevo garcero en los Llanos de Casanare, Colombia

Rafael Antelo

Resumen

Las garceros constituyen áreas clave para la reproducción de las aves acuáticas más características y abundantes de los Llanos inundables de la Orinoquia. Durante la estación de lluvias de 2012 y el inicio de la estación seca de 2013, se localizó un garcero en la finca de Las Cadenas, ubicada en el departamento de Casanare, en el que se observaron 11 especies anidando, lo que lo sitúa como el más diverso de los descritos hasta la fecha en la región de los Llanos colombianos. Según la información aportada por los propietarios, las aves comienzan a anidar con la llegada de las precipitaciones en abril, y abandonan el garcero en noviembre. Con base en el área que ocupa el garcero (6,3 ha), y el número de nidos, estimado en unos 500, este garcero puede considerarse pequeño en relación a otros descritos para los Llanos colombo-venezolanos.

Palabras clave: Reproducción. Aves acuáticas. Llanos inundables. Orinoquia.

Abstract

Nesting colonies represent key areas for the reproduction of the most characteristic and abundant waterbirds from the Colombian and Venezuelan flooded Llanos. During the rainy season of 2012 and the onset of the 2013 dry season, I located a colony in a ranch called Las Cadenas, located in the Casanare department. Eleven species were observed nesting, which places it as the most diverse of those described to date in the region of the Llanos. According to the owners of the property on which sits the colony, birds begin to nest with the arrival of rainfalls in April and leave the colony in November. Compared to other colonies described for the Colombian and Venezuelan Llanos and given its size (6,3 has) and the estimated number of nests, around 500, this colony can be considered small.

Key words. Reproduction. Waterbirds. Flooded Llanos. Orinoquia.

Introducción

Los garceros ubicados en el Llano venezolano han sido bien estudiados (Ayarzagüena *et al.* 1981, Ramo *et al.* 1983, Ramo y Busto 1984, Ramo y Busto 1998), mientras que en Colombia la información publicada es menor. La Fundación Cunaguaro ha estudiado durante más de dos años el garcero de Banco Largo, en Orocué (Casanare), y en sus informes preliminares describen las especies que allí anidan, la fenología de anidación y la vegetación acuática, herbácea y

leñosa que rodea el garcero, entre otros aspectos (Cunaguaro 2010). Por su parte, la Asociación Calidris ha ubicado garceros en Casanare durante la época de lluvias de 2012 (Johnston com. pers.) aunque aún no han publicado sus resultados. Fuera de la región de los Llanos se cuenta con el trabajo de Orozco y Escobar (1991) quienes describen un garcero en Montelíbano, Córdoba, en la cuenca del río San Jorge.

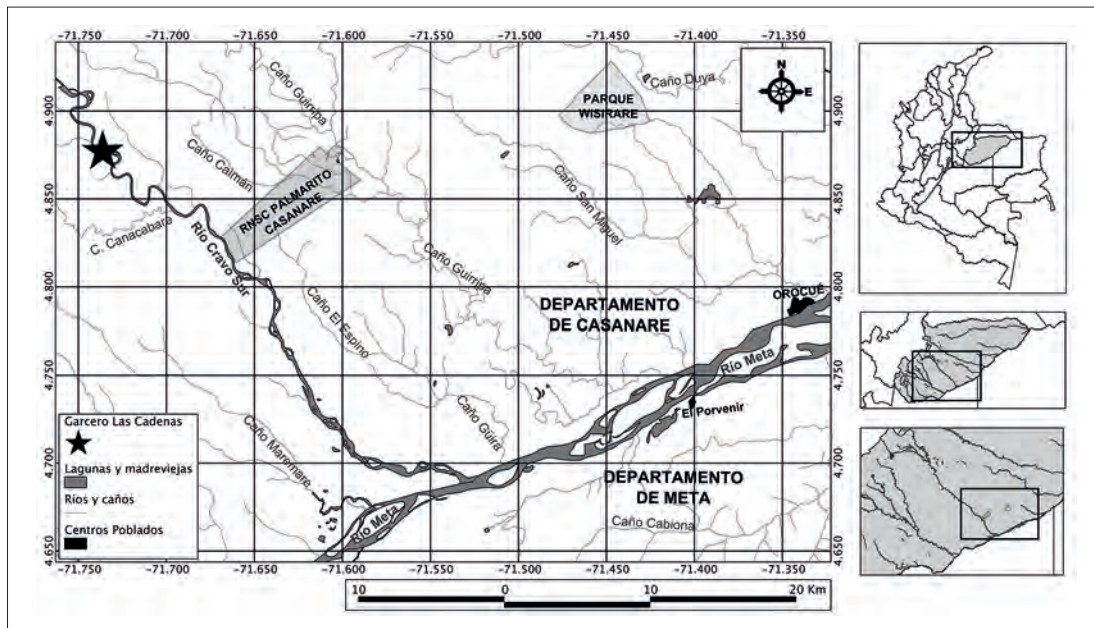


Figura 1. Área de estudio

En este trabajo se describe un garcero ubicado en la finca denominada Las Cadenas, propiedad de la familia Pérez y situada a orillas del río Cravo Sur, municipio de Orocué, departamento de Casanare. El garcero ($04^{\circ} 52' 41,7''N$; $71^{\circ} 44' 10,2''W$) ocupa un área aproximada de 6,3 ha y está situado dentro del bosque de galería que bordea dicho río, que en ese punto tiene una anchura máxima de 480 m (Figura 1). Dicho bosque se inunda durante la estación de lluvias con agua procedente tanto de las precipitaciones como del desborde del río Cravo Sur.

El garcero no es visible desde fuera de la mata, es necesario adentrarse en ella para poder observar las aves y sus nidos. Al mismo tiempo la familia Pérez lo protege de manera muy celosa, por lo que las visitas que permitieron fueron muy breves. El garcero se visitó tres veces, las dos primeras a lomos de una mula prestada por la familia y acompañado por un guía. Las primeras observaciones se realizaron el 26-06-2012 entre las 14:15 h y las 14:32 h y las segundas el 23-07-2012 entre las 11:26 h y las 12:13 h. En estas fechas la mata estaba inundada a profundidades de entre 15 y 50 cm. Por último, el garcero se visitó el 03-01-2013, cuando las aves ya lo habían abandonado y el terreno estaba seco. La identificación de las especies se realizó durante las dos primeras visitas mediante observación directa, aunque algunas de ellas fueron

fotografiadas primero y después identificadas con la ayuda de guías de campo (Phelps y Meyer 1979, Mc Mullan *et al.* 2010). Debido a la brevedad de las visitas, no fue posible cuantificar el número de ejemplares que estaban anidando, ni por especies ni en su conjunto. La última visita se aprovechó para caminar con calma por el interior del garcero, medir con un GPS el perímetro de la mata y contar los nidos que aún permanecían en las ramas. También se obtuvo información complementaria entrevistando a Gilberto Pérez, propietario del predio por más de 30 años.

De acuerdo con la información obtenida en las entrevistas con el propietario, las garzas comienzan a anidar en el garcero con la llegada de los aguaceros de abril y las últimas garzas lo abandonan al finalizar la temporada de lluvias (noviembre), lo que supone un periodo de actividad de ocho meses. Durante la época seca no hay actividad reproductiva en el garcero, aunque algunas especies lo utilizan como dormitorio. No todos los ejemplares de la misma especie anidan al mismo tiempo. Por ejemplo, se observaron pollos de *Ardea alba* en diferentes estados de desarrollo, desde recién nacidos hasta volanderos. Según Ayarzagüena *et al.* (1981), *A. cocoi* y *A. alba* comienza a anidar en agosto en los Llanos de Apure (Venezuela), pero en Las Cadenas lo hacen en abril. Este hecho quizá sea debido a la más temprana llegada de las

precipitaciones en Casanare (marzo) que en Apure (abril). Esta situación también se ha observado en la reproducción de otras especies como la babilla o el caimán llanero, cuyo periodo de nidificación se adelanta uno o dos meses en Casanare respecto a los que sucede en Apure (Antelo datos inéditos).

En el garcero de Banco Largo (Cunaguaro 2010), localizado también en Orocué y que ocupa una extensión de 22 ha., *Bubulcus ibis* comienza a anidar en mayo, como en Las Cadenas, mientras que el gabán huesito (*M. americana*) llega al garcero en octubre, cuando ya *Ardea alba*, *Platalea ajaja* y *Eudocimus ruber* lo han abandonado, donde permanece en él hasta febrero, situación que coincide con lo descrito por Ayarzagüena *et al.* (1981).

En el garcero se observaron 11 especies anidando (Figuras 2, 3 y 4), aunque los propietarios indicaron que en este lugar también nidifican cuatro especies más (Tabla 1).

El gabán (*M. americana*) y la chenchena (*O. hoatzin*) fueron observados en el garcero, pero no

sus nidos, mientras que no se observaron ejemplares ni sus nidos de *Nyctanasa violácea* ni de *Phimosus infuscatus*. En los Llanos de Venezuela el número de especies que anidan en un garcero varía entre 2 y 10 (Ayarzagüena *et al.* 1981, Ramo y Busto, 1984). Según Miranda (com. pers.) en el garcero de Banco Largo se reproducen ocho especies. El garcero de Las Cadenas constituye, por tanto, el más diverso de los descritos hasta la fecha en toda la región llanera, con 11 especies observadas.

Aunque no hubo posibilidad de realizar conteos, la especie sin duda más abundante fue *A. alba*, seguida de *E. ruber*. Por el contrario las menos abundantes fueron *Egretta thula* y *Cochlearius cochlearius*; de esta última especie solo se observó un ejemplar. En enero, cuando las aves habían abandonado el garcero, se contaron un total de 213 nidos, sin poder discriminarse cuántos correspondían a cada especie. El garcero descrito en este trabajo puede considerarse pequeño, ya que en los Llanos de Venezuela se han llegado a censar hasta más de 30.000 nidos en un solo garcero, considerándose pequeños los que albergaban menos de 1000 nidos (Ramo y Busto 1984).

Tabla 1. Especies observadas y referidas que anidan en el garcero Las Cadenas.

Especies	Nombre común	Posición en el garcero
<i>Anhinga anhinga</i>	Cotúa agujita	Alta
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca real	Baja y media
<i>Ardea cocoi</i>	Garza morena	Alta
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita ganadera	Baja y media
<i>Cochlearius cochlearius</i>	Pato cuchara	¿?
<i>Egretta caerulea</i>	Garcita azul	Baja
<i>Egretta thula</i>	Garcita blanca	Baja y media
<i>Eudocimus ruber</i>	Corocora	Media y alta
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Chicuaco cuello gris	Media y alta
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cotúa negra	Alta
<i>Platalea ajaja</i>	Garza paleta	Alta
Especies referidas por los propietarios		
Especies	Nombre común	
<i>Mycteria americana</i>	Gabán huesito	
<i>Nyctanasa violacea</i>	Chicuaco enmascarado	
<i>Ophistocomus hoatzin</i>	Chenchena	
<i>Phimosus infuscatus</i>	Zamurita	



Figura 2. Garcero Las Cadenas, donde se observan ejemplares de *Platalea ajaja*, *Bubulcus ibis*, *Ardea alba* y *Ardea cocoi*. Puede apreciarse el plumaje nupcial en el ejemplar de *A. alba* situado abajo y en primer plano, y el intenso colorido de *Platalea ajaja*, característico de su periodo reproductivo. Foto: R. Antelo.



Figura 3. Grupo de *Ardea alba* anidando en el garcero Las Cadenas. Foto: R. Antelo.

En su conjunto, las especies observadas anidan de manera ordenada dentro del garcero (Tabla 1). A alturas bajas y medias, entre 1,5 y 4 m de altura sobre el nivel del suelo se observaron las siguientes especies: *E. caerulea*, *E. thula*, *B. ibis* y *A. alba*. A alturas medias y altas, entre 4 y 6 metros, se sitúan: *E. ruber*, *N. nycticorax* y *P. ajaja* y por encima de ellas, en las copas de los árboles, se observó *A. cocoi*, *P. brasiliensis* y *A. anhinga*. Sobre *C. cochlearius* no se obtuvo información precisa ya que solo se observó un ejemplar anidando a unos 4 m de altura. Esta distribución espacial se asemeja con la señalada por Ayarzagüena *et al.* (1981) para los garceros de Apure (Venezuela).

Se observó un caso de depredación en el que una babilla (*Caiman crocodilus*) se comió una cría de *A. alba* que cayó al agua. Otro posible depredador es el zorro (*Cerdocyon thous*), a juzgar por un desplumadero observado fuera de la mata (Figura 5). Estos depredadores también han sido reportados por Ayarzagüena *et al.* (1981). En el garcero de Banco Largo también se ha observado a la babilla y al caricare (*Caracara cheriway*) como depredador de huevos y pollos de *M. americana* (Cunaguaro 2010).

La conservación del garcero Las Cadenas parece asegurada mientras la propiedad siga en manos de la familia Pérez, quienes lo protegen con celo y verdadera convicción conservacionista. Sin embargo



Figura 4. Momento del nacimiento de un pollo de *Bubulcus ibis* en el garcero Las Cadenas. Foto: R. Antelo.

desconfían de propuestas para declarar el predio como reserva natural de la sociedad civil o pagos por servicios ambientales y tratan de evitar la injerencia de extraños en su propiedad. A nivel regional los garceros se encuentran catalogados por Corporinoquia como “áreas receptoras de fauna” a través de la resolución 200-41-10-0440 del 18 de marzo de 2010 y por tanto las actividades de siembra de arroz, palma africana (*Elaeis guineensis*) y petroleras que se encuentre en su área de influencia, deben respetarlos y aplicar medidas de manejo para evitar perturbarlos (L. Miranda com. pers.).

El estudio de los garceros del Llano colombiano es aún incipiente, se desconocen los datos fundamentales sobre su localización y tamaño, ecología y fenología. Dada la importancia de estos sitios es indispensable profundizar en su estudio.

Agradecimientos

Este trabajo pudo realizarse gracias al apoyo económico de la Fundación Palmarito Casanare. El autor también quiere agradecer a la familia Pérez por permitirme conocer el garcero Las Cadenas, a Jairo Camargo por la guiatura, a Laura Miranda y Antonio Castro por revisar el manuscrito, a Cristina Ramo por la bibliografía facilitada y a Jorge Londoño y Alejandro Olaya por su apoyo.



Figura 5. Desplumadero ubicado fuera del garcero. Según los llaneros los zorros entran a la mata a cazar pollos de garza que luego consumen fuera de ésta. Foto: R. Antelo.

Literatura citada

- Ayarzagüena, J., C. Ramo y J. Pérez. 1981. Los garceros de El Llano. Cuadernos Lagoven. Caracas. 136 pp.
- Cunaguaro Consultores. 2010. Programa de evaluación y seguimiento para la conservación del área ambientalmente sensible “El Garcero”, en el área de influencia del pozo Mauritia Este – 1. Informe Técnico presentado a la Compañía Pacific Rubiales Energy. 158 pp.
- Mc Mullan, M., T. M. Donegan y A. Quevedo. 2010. Field guide to the birds of Colombia. Fundación ProAves. 250 pp.
- Orozco, N. y A. H. Escobar. 1991. Estudio eco-etológico del garcero “La Cuajada” en Montelíbano, Córdoba. *Boletín SAO* 2 (3): 5-10.
- Phelps T., H. William y R. Meyer. 1979: Una guía de las aves de Venezuela. Gráficas Armitano, C. A. Caracas. Venezuela. 424 pp.
- Ramo C. y B. Busto. 1984. Censo aéreo de corocoros (*Eudocimus ruber*) y otras aves acuáticas en Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 39: 65-89.
- Ramo C. y B. Busto. 1988. Status of the nesting population of the scarlet ibis (*Eudocimus ruber*) in the Venezuelan Llanos. *Colonial Waterbirds* 11 (2): 311-314.
- Ramo C., E. Aguilera, B. Busto y S. Reid. 1983. Censo aéreo preliminar de las colonias de cría de *Eudocimus ruber* y otras aves acuáticas de los Llanos de Venezuela. *Revista Unelles de Ciencia y Tecnología* 1: 61-71.

Rafael Antelo
Fundación Palmarito Casanare
megapicu@hotmail.com

Descripción de un nuevo garcero en los Llanos de Casanare, Colombia.

Recibido: 1 de febrero de 2013
Aprobado: 21 de octubre de 2013

Guía para autores - Artículos de datos

www.humboldt.org.co/biota - biotacol@humboldt.org.co | www.sibcolombia.net - sib+iac@humboldt.org.co

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

¿Qué es un artículo de datos?

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

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

Un artículo de datos debe describir de la mejor manera posible el quién, qué, dónde, cuándo, por qué y cómo de la toma y almacenamiento de los datos, sin llegar a convertirse en el medio para realizar un análisis exhaustivo de los mismos, como sucede en otro tipo de publicaciones académicas. Para profundizar en este modelo de publicación se recomienda consultar a Chavan y Penev (2011)².

¿Qué manuscritos pueden llegar a ser artículos de datos?

Manuscritos que describan conjuntos de datos primarios y originales que contengan registros biológicos (captura de datos de la presencia de un(os) organismo(s) en un lugar y tiempo determinados); información asociada a ejemplares de colecciones biológicas; listados temáticos o geográficos de especies; datos genómicos y todos aquellos datos que sean susceptibles de ser estructurados con el estándar *Darwin Core*³ (DwC). Este estándar

es utilizado dentro de la comunidad de autores que publican conjuntos de datos sobre biodiversidad para estructurar los datos y de esta manera poder consolidarlos e integrarlos desde diferentes fuentes a nivel global. No se recomienda someter manuscritos que describan conjuntos de datos secundarios, como por ejemplo compilaciones de registros biológicos desde fuentes secundarias (p.e. literatura o compilaciones de registros ya publicados en redes como GBIF o IABIN).

Preparación de los datos

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

Preparación del manuscrito

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

Pasos a seguir para la elaboración del manuscrito:

1. Solicite al correo sib+iac@humboldt.org.co el acceso al editor electrónico. El EC-SiB le asignará un usuario y contraseña.
2. Ingrese con su usuario y contraseña al editor electrónico, luego diríjase a la pestaña *Gestión de recursos* y cree un nuevo recurso asignando un nombre corto a su manuscrito usando el formato "AcrónimoDeLaInstitución_año_tipoDeConjuntoDeDatos", p.e. ABC_2010_avestinije y dar clic en el botón crear.
3. En la vista general del editor seleccione "editar" en la pestaña *Metadatos* (por favor, no manipule ningún otro elemento), allí encontrará diferentes secciones (panel derecho) que lo guiarán en la creación de su manuscrito. Guarde los cambios al finalizar

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

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

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

cada sección, de lo contrario perderá la información. Recuerde usar el manual GMP. A continuación se presentan algunas recomendaciones para la construcción del manuscrito. Las secciones se indican en MAYÚSCULAS y los elementos de dichas secciones en **negrilla**.

- En PARTES ASOCIADAS incluya únicamente aquellas personas que no haya incluido en INFORMACIÓN BÁSICA.
- Los DATOS DEL PROYECTO y DATOS DE LA COLECCIÓN son opcionales según el tipo de datos. En caso de usar dichas secciones amplíe o complemente información ya suministrada, p. ej. no repita información de la **descripción** (COBERTURA GEOGRÁFICA) en la **descripción del área de estudio** (DATOS DEL PROYECTO).
- De igual manera, en los MÉTODOS DE MUESTREO, debe ampliar o complementar información, no repetirla. La información del **área de estudio** debe dar un contexto específico a la metodología de muestreo.
- Es indispensable documentar el **control de calidad** en MÉTODOS DE MUESTREO. Acá se debe describir que herramientas o protocolos se utilizaron para garantizar la calidad y coherencia de los datos estructurados con el estándar DwC.
- Para crear la **referencia del recurso**, en la sección REFERENCIAS, utilice uno de los dos formatos propuestos (Anexo 2). No llene el **identificador de la referencia**, este será suministrado posteriormente por el EC-SiB.
- Para incluir la bibliografía del manuscrito en **referencias**, ingrese cada una de las citas de manera individual, añadiendo una nueva referencia cada vez haciendo clic en la esquina inferior izquierda.

4. Rectifique que el formato de la información suministrada cumpla con los lineamientos de la revista (p. ej. abreviaturas, unidades, formato de números etc.) en la Guía general para autores de *Biota Colombiana*.

5. Una vez incluida y verificada toda la información en el editor electrónico notifique al EC-SiB al correo electrónico sib+iac@humboldt.org.co, indicando que ha finalizado la edición del manuscrito. Adicionalmente adjunte la plantilla de Excel con los datos estructurados (elimine todas las columnas que no utilizó). El EC-SiB realizará correcciones y recomendaciones finales acerca de la estructuración de los datos y dará las instrucciones finales para que usted proceda a someter el artículo.

Someter el manuscrito

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

Recuerde adjuntar:

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

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

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

SECCIÓN/SUBSECCIÓN	CORRESPONDENCIA CON LOS ELEMENTOS DEL EDITOR ELECTRÓNICO
TÍTULO	Derivado del elemento título .
AUTORES	Derivado de los elementos creador del recurso , proveedor de los metadatos y partes asociadas .
AFILIACIONES	Derivado de los elementos creador del recurso , proveedor de los metadatos y partes asociadas . De estos elementos, la combinación de organización , dirección , código postal , ciudad , país y correo electrónico , constituyen la afiliación.
AUTOR DE CONTACTO	Derivado de los elementos creador del recurso y proveedor de los metadatos.
CITACIÓN	Para uso de los editores.
CITACIÓN DELE RECURSO	Derivada del elemento referencia del recurso .
RESUMEN	Derivado del elemento resumen . Máximo 200 palabras.
PALABRAS CLAVE	Derivadas del elemento palabras clave . Máximo seis palabras.
ABSTRACT	Derivado del elemento abstract . Máximo 200 palabras.
KEY WORDS	Derivadas del elemento key words . Máximo seis palabras.
INTRODUCCIÓN	Derivado del elemento propósito (de las secciones Introducción y Antecedentes). Se sugiere un breve texto para introducir las siguientes secciones. Por ejemplo, historia o contexto de la colección biológica o proyecto en relación con los datos descritos, siempre y cuando no se repita información en las subsecuentes secciones.

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

SECCIÓN/SUBSECCIÓN	CORRESPONDENCIA CON LOS ELEMENTOS DEL EDITOR ELECTRÓNICO
Datos del proyecto	Derivada de los elementos de la sección Datos del proyecto: título, nombre, apellido, rol, fuentes de financiación, descripción del área de estudio y descripción del proyecto.
Cobertura taxonómica	Derivada de los elementos de la sección Cobertura taxonómica: descripción, nombre científico, nombre común y categoría.
Cobertura geográfica	Derivada de los elementos de la sección Cobertura geográfica: descripción, latitud mínima, latitud máxima, longitud mínima, longitud máxima.
Cobertura temporal	Derivada de los elementos de la sección Cobertura temporal: tipo de cobertura temporal.
Datos de la colección	Derivada de los elementos de la sección Datos de la colección: nombre de la colección, identificador de la colección, identificador de la colección parental, método de preservación de los especímenes y unidades curatoriales.
MATERIAL Y MÉTODOS	Derivado de los elementos de la sección Métodos de muestreo: área de estudio, descripción del muestreo, control de calidad, descripción de la metodología paso a paso.
RESULTADOS	
Descripción del conjunto de datos	Derivado de los elementos de las secciones Discusión y Agradecimientos, contiene información del formato de los datos y metadatos: nivel de jerarquía, fecha de publicación y derechos de propiedad intelectual.
DISCUSIÓN	Se deriva del elemento discusión . Un texto breve (máximo 500 palabras), que puede hacer referencia a la importancia, relevancia, utilidad o uso que se le ha dado o dará a los datos en publicaciones existentes o en posteriores proyectos.
AGRADECIMIENTOS	Se deriva del elemento agradecimientos .
BIBLIOGRAFÍA	Derivado del elemento bibliografía .

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

La referencia del recurso es aquella que acompañará los datos descritos por el artículo, públicos a través de las redes SiB Colombia y GBIF. Tenga en cuenta que esta referencia puede diferir de la del artículo. Para mayor información sobre este elemento contacte al EC-SiB. Aquí se sugieren dos formatos, sin embargo puede consultar otros formatos establecidos por GBIF⁴.

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

⁴ GBIF (2012). Recommended practices for citation of the data published through the GBIF Network. Version 1.0 (Authored by Vishwas Chavan), Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility. Pp.12, ISBN: 87-92020-36-4. Accessible at http://links.gbif.org/gbif_best_practice_data_citation_en_v1

Guidelines for authors - Data Papers

www.humboldt.org.co/biota - biotacol@humboldt.org.co | www.sibcolombia.net - sib+iac@humboldt.org.co

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

What is a Data Paper?

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

A data paper contains the basic sections of a traditional scientific paper. However, these are structured according to an international standard for metadata (information that gives context to the data) known as the *GBIF Metadata Profile* (GMP)¹. The structuring of the manuscript based on this standard enables the community of authors publishing datasets globally, with presence in networks such as the Global Biodiversity Information Facility (GBIF) and other related networks, to publish data easily while getting proper recognition for their work and to encourage the authors of this type of data sets that have not yet published in these global information networks to have the necessary incentives to do so.

A data paper should describe in the best possible way the Whom, What, Where, When, Why and How of documenting and recording of data, without becoming the instrument to make a detailed analysis of the data, as happens in other academic publications. To deepen this publishing model, it is recommended to consult Chavan & Penev (2011)².

Which manuscripts are suitable for publication as data paper?

Manuscripts that describe datasets containing original primary biological records (data of occurrences in a particular place and time); information associated with specimens of biological collections, thematic or regional inventories of species, genomic data and all data likely to be structured with the standard *Darwin Core Darwin Core*³ (DwC). This standard is used in the community of authors publishing biodiversity datasets to structure the data and thus to consolidate and integrate from different sources

globally. It is not recommended to submit manuscripts describing secondary datasets, such as biological records compilations from secondary sources (e.g. literature or compilations of records already published in networks such as GBIF or IABIN).

Dataset preparation

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

Manuscript preparation

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

Steps required for the manuscript preparation:

- 1 Request access to the electronic writing tool at sib+iac@humboldt.org.co. The EC-SiB will assign a username and password.
2. Login to the electronic writing tool, then go to the tab Manage Resources and create a new resource by assigning a short name for your manuscript and clicking on the Create button. Use the format: "InstitutionAcronym_Year_DatasetFeature", e.g. NMNH_2010_rainforestbirds.
3. In the overview of the writing tool click on edit in Metadata section (please, do not use any other section), once there you will find different sections (right panel) that will guide you creating your manuscript. Save the changes at the end of each section, otherwise you will lose the information. Remember to use the GMP manual. Here are some recommendations for editing the metadata, sections are indicated in CAPS and the elements of these sections in **bold**.

¹ GBIF (2011). GBIF Metadata Profile, Reference Guide, Feb 2011, (contributed by O Tuama, E., Braak, K., Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility, 19 pp. Accessible at http://links.gbif.org/gbif_metadata_profile_how-to_en_v1.

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

³ Biodiversity Information Standards – TDWG. Accessible at <http://rs.tdwg.org/dwc/terms/>

- In ASSOCIATED PARTIES include only those who are not listed in BASIC INFORMATION.
 - PROJECT DATA and COLLECTION DATA are optional depending on the data type. When using these sections extend or complement information already provided, i.e. do not repeat the same information describing the **description** (GEOGRAPHIC COVERAGE) in the **study area description** (PROJECT DATA).
 - Likewise, in SAMPLING METHODS, you must expand or complete the information, not repeat it. The information in **study extent** should give a specific context of the sampling methodology.
 - It is essential to document the **quality control** in SAMPLING METHODS. Here you should describe what tools or protocols were used to ensure the quality and consistency of data structured with DwC standard.
 - To create the **resource citation** in the CITATIONS section, follow one of the two formats proposed (Annex 2). Do not fill out the **citation identifier**, this will be provided later by the EC-SiB.
 - To include the manuscript bibliography in **citations**, enter each of the citations individually, adding a new citation each time by clicking in the bottom left.
4. Check that the format of the information provided meets the guidelines of the journal (e.g. abbreviations, units, number

formatting, etc.) in the *Biota Colombiana* Guidelines for Authors.

5. Once included and verified all information in the writing tool, notify to EC-SiB at sib+iac@humboldt.org.co, indicating that you have finished editing the manuscript. Additionally attach the Excel template with structured data (remove all columns that were not used). The EC-SiB will perform corrections and final recommendations about the structure of the data and give you the final instructions to submit the paper.

Submit the manuscript

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

Remember to attach:

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

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

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

SECTION/SUB-SECTION HEADING	MAPPING WITH WRITING TOOL ELEMENTS
TITLE	Derived from the title element.
AUTHORS	Derived from the resource creator , metadata provider , and associated parties elements.
AFFILIATIONS	Derived from the resource creator , metadata provider and associated parties elements. From these elements combinations of organization , address , postal code , city , country and email constitute the affiliation .
CORRESPONDING AUTHOR	Derived from the resource contact , metadata provider elements.
CITATION	For editors use.
RESOURCE CITATION	Derived from the resource citation element.
RESUMEN	Derived from the resumen element. 200 words max.
PALABRAS CLAVE	Derived from the palabras clave element. 6 words max.
ABSTRACT	Derived from the abstract element. 200 words max.
KEY WORDS	Derived from the key words element. 6 words max.
INTRODUCTION	Derived from the purpose (Introduction and Background section). A short text to introduce the following sections is suggested. For example, history or context of the biological collection or project related with the data described, only if that information is not present in subsequent sections.
Project data	Derived from elements title , personnel first name , personnel last name , role , funding , study area description , and design description .
Taxonomic Coverage	Derived from the taxonomic coverage elements: description , scientific name , common name and rank .
Geographic Coverage	Derived from the geographic coverage elements: description , west , east , south , north .

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

SECTION/SUB-SECTION HEADING	MAPPING WITH WRITING TOOL ELEMENTS
Temporal Coverage	Derived from the temporal coverage elements: temporal coverage type .
Collection data	Derived from the collection data elements: collection name, collection identifier, parent collection identifier, specimen preservation method and curatorial units .
MATERIALS AND METHODS	Derived from the sampling methods elements: study extent, sampling description, quality control and step description .
RESULTADOS	
Descripción del conjunto de datos	Derived from the discussion and acknowledgments, contains information about the format of the data and metadata: hierarchy level, date published and ip rights .
DISCUSSION	Derived from the discussion element. A short text (max 500 words), which can refer to the importance, relevance, usefulness or use that has been given or will give the data in the published literature or in subsequent projects.
ACKNOWLEDGMENTS	Derived from the acknowledgments element.
BIBLIOGRAPHY	Derived from the citations element.

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

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

Here two formats are suggested; however you can consult other formats established by GBIF⁴.

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

⁴ GBIF (2012). Recommended practices for citation of the data published through the GBIF Network. Version 1.0 (Authored by Vishwas Chavan). Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility. Pp.12, ISBN: 87-92020-36-4. Accessible at http://links.gbif.org/gbif_best_practice_data_citation_en_v1

Guía para autores

(www.humboldt.org.co/biota)

Preparación del manuscrito

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

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

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

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

Evaluación del manuscrito

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

Texto

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

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

Agradecimientos

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

Figuras, tablas y anexos

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

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

Bibliografía

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

ARTÍCULO EN REVISTAS

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

LIBROS, TESIS E INFORMES TÉCNICOS

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

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

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

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

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

PÁGINAS WEB

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

Guidelines for authors

(www.humboldt.org.co/biota)

Manuscript preparation

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

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

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

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

Evaluation

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

Text

- The manuscript specifications should be the following: standard letter size paper, with 2.5 cm margins on all sides, 1.5-spaced and left-aligned (including title and bibliography).
- All text pages (with the exception of the title page) should be numbered. Pages should be numbered in the lower right corner.
- Use Times New Roman or Arial font, size 12, for all texts. Use size 10 text in tables. Avoid the use of bold or underlining. 40 pages maximum, including tables, figures and annex. For tables

use size 10 Times New Roman or Arial Font (the one used earlier).

- The manuscripts must be completed with the following order: title, abstract and key words, then in Spanish Título, Resumen y Palabras claves. Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, conclusions (optional), acknowledgements (optional) and bibliography. Following include a page with the Table, Figure and Annex list. Finally tables, figures and annex should be presented and clearly identified in separate tables.
- Scientific names of genera, species and subspecies should be written in italic. The same goes for Latin technical terms (i.e. sensu, *et al.*). Avoid the use of underlining any word or title. Do not use footnotes.
- As for abbreviations and the metric system, use the standards of the International System of Units (SI) remembering that there should always be a space between the numeric value and the measure unit (e.g., 16 km, 23 °C). For relative measures such as m/sec, use m.sec⁻¹.
- Write out numbers between one to ten in letters except when it precedes a measure unit (e.g., 9 cm) or if it is used as a marker (e.g., lot 9, sample 7).
- Do not use a point to separate thousands, millions, etc. Use a comma to separate the whole part of the decimal (e.g., 3,1416). Numerate the hours of the from 0:00 to 24:00. Express years with all numbers and without marking thousands (e.g., 1996-1998). In Spanish, the names of the months and days (enero, julio, sábado, lunes) are always written with the first letter as a lower case, but it is not this way in English.
- The cardinal points (north, south, east, and west) should always be written in lower case, with the exception of abbreviations N, S, E, O (in English NW), etc. The correct indication of geographic coordinates is as follows: 02°37'53''N-56°28'53''O. The geographic altitude should be cited as follows: 1180 m a.s.l.
- Abbreviations are explained only the first time they are used.
- When quoting references in the text mentioned author's last names when they are one or two, and et al. after the last name of the first author when there are three or more. If you mention many references, they should be in chronological order and separated by commas (e.g., Rojas 1978, Bailey *et al.* 1983, Sephton 2001, 2001).
- ABSTRACT: include an abstract of 200 words maximum, in Spanish, Portuguese or English.
- KEY WORDS: six key words maximum, complementary to the title.

Figures, Tables and Annex

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

Bibliography

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

JOURNAL ARTICLE

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

BOOK, THESIS, TECHNICAL REVIEWS

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

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

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

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

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

WEB PAGES

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

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

Hongos macroscópicos en un bosque de niebla intervenido, vereda Chicoral, Valle del Cauca, Colombia. <i>Edier Soto-Medina y Ana Cristina Bolaño-Rojas</i>	1
Lista de las diatomeas de ambientes continentales de Colombia. <i>Yimmy Montoya-Moreno, Silvia Sala, Amelia Vouilloud, Néstor Aguirre y Yasmin Plata-Díaz</i>	13
Plantas acuáticas: aspectos sobre su distribución geográfica, condición de maleza y usos. <i>Anabel Rial B.</i>	79
Chinchas acuáticas de la superfamilia Nepoidea (Hemiptera: Nepomorpha) de Colombia: nuevos registros para Suramérica y ampliación de su distribución en el país. <i>Iván Romero y Jorge Ari Noriega</i>	92
Listado de avispas sociales (Vespidae: Polistinae) del departamento de Sucre, Colombia. <i>Yeison López G., Silfredo Canchila P. y Deivys Alvarez G.</i>	108
Peces de la cuenca del río Pauto, Orinoquia colombiana. <i>Javier A. Maldonado-Ocampo, Alexander Urbano-Bonilla, José Vicente Preciado y Juan D. Bogotá-Gregory</i>	114
La Colección Ictiológica del Museo de La Salle (MSL), Universidad de La Salle, Bogotá, D. C. <i>José Edilson Espitia-Barrera, César Augusto Castellanos-Morales y Edna Carolina Bonilla</i>	138
Diversidad de herpetofauna en el Valle del Cauca: un enfoque basado en la distribución por ecorregiones, altura y zonas de vida ecológicas. <i>Victoria Eugenia Cardona-Botero, Ronald Andrés Viáfara-Vega, Alejandro Valencia-Zuleta, Andrea Echeverry-Bocanegra, Oscar Darío Hernández-Córdoba, Andrés Felipe Jaramillo-Martínez, Reynel Galvis-Cruz, Jaime Andrés Gutiérrez y Fernando Castro-Herrera</i>	157
Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. <i>Sergio Chaparro-Herrera, María Ángela Echeverry-Galvis, Sergio Córdoba-Córdoba y Adriana Sua-Becerra</i>	235
Listado y anotaciones sobre la historia natural de las aves del litoral de San Andrés de Tumaco, Nariño (Colombia). <i>Johanna I. Murillo-Pacheco, Wilian F. Bonilla Rojas y Juan Carlos de las Casas</i>	273
Evaluación del impacto de las medidas de conservación del Libro Rojo de peces dulceacuícolas (2002-2012) en Colombia. <i>Paula Sánchez-Duarte y Carlos A. Lasso</i>	288
Regeneración del hábitat en áreas con presencia documentada de especies amenazadas. Una contribución a la conservación asociada a la operación del proyecto Central Hidroeléctrica Miel I, cordillera Central de Colombia, departamento de Caldas. <i>German I. Andrade, Eugenio Valderrama, Huber Alexander Vanegas y Sebastián González</i>	313
Ocupación de jagüeyes por la babilla, <i>Caiman crocodilus fuscus</i> (Cope, 1868), en el Caribe colombiano. <i>Jaime De La Ossa V. y Alejandro De La Ossa-Lacayo</i>	327
<i>Nota.</i> Registro de hifomicetos acuáticos para la región andino-amazónica colombiana. <i>Gustavo A. Ruiz-Chala y Marlon Peláez-Rodríguez</i>	337
<i>Nota.</i> Third observation of the Chocoan blunt-headed vine snake, <i>Imantodes chochoensis</i> (Serpentes: Dipsadidae) for Colombia. <i>Julián Andrés Rojas-Morales, Sergio Escobar-Lasso, Alejandra Osorio-Ortíz y Leidy Andrea Lozano-Ríos</i>	341
<i>Nota.</i> Descripción de un nuevo garcero en los Llanos de Casanare, Colombia. <i>Rafael Antelo</i>	345
Guía para autores y Guía para artículos de datos (<i>Data Papers</i>)	351



El flujo de trabajo para generar artículos de datos usando el *Integrated Publishing Toolkit* (IPT) de GBIF fue desarrollado conjuntamente entre el secretariado de GBIF y Pensoft Publishing, y la guía (<http://www.gbif.org/resources/2533>) es publicada bajo licencia Creative Commons Attribution CC-BY.

The workflow for generating data paper manuscripts using the GBIF Integrated Publishing Toolkit (IPT) was developed jointly by the GBIF Secretariat and Pensoft Publishing. Pensoft's data publishing policies and guidelines (<http://www.gbif.org/resources/2533>) are available under Creative Commons Attribution License CC-BY.