

# BIOTA COLOMBIANA

ISSN 0124-5376  
DOI 10.21068/c001

Volumen 17 • Número 2 • Julio - diciembre de 2016

Hifomicetos ingoldianos del río Frio (Floridablanca), Santander, Colombia

*Miconia* altoandi

y taxonó primer r

registros Comuni

Marta, ( la planif

Amazonas - Análisis de

Valencia altoandi

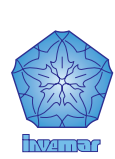
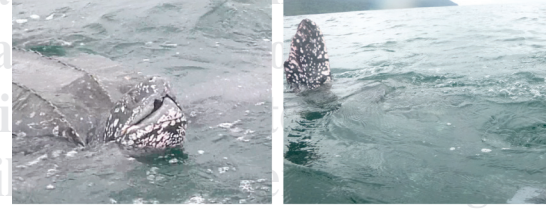
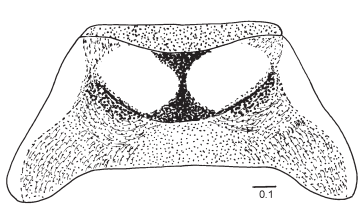
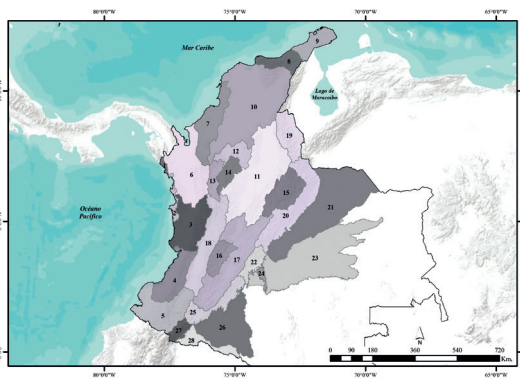
Heterop *Pipa* (Anura: Pipidae) de

sobre su especies del Mag

del lago aves - R

Natural Colecció

ingoldianos del río Frio (Floridablanca), Santander, Colombia - *miconia curvitheo*



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

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

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

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

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

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

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

#### Información

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

#### Comité Directivo / Steering Committee

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

#### Editor / Editor

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

#### Editor Datos / Data papers Editor

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

#### Asistencia editorial / Editorial assistance

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

#### Traducción / Translation

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

#### Comité Científico - Editorial / Editorial Board

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

Diseño, diagramación e impresión:

Fundación Cultural Javeriana de Artes Gráficas - 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

---

## Diversidad y recambio de especies de anfibios y reptiles entre coberturas vegetales en una localidad del valle del Magdalena medio, departamento de Antioquia, Colombia

Diversity and turnover of amphibian and reptile species in different plant cover at a locality in the middle Magdalena River valley, department of Antioquia, Colombia

Fernando Vargas-Salinas y Andrés Aponte-Gutiérrez

---

### Resumen

Entre diciembre de 2012 y enero de 2013 se caracterizó la herpetofauna en relictos boscosos, cultivos, áreas abiertas y vegetación aledaña a la ciénaga de Barbacoas en una localidad en el valle del Magdalena medio, departamento de Antioquia, Colombia. Se registraron 27 especies de anfibios y 36 de reptiles. Tres especies de anfibios son endémicas para Colombia y una especie está categorizada como Vulnerable (VU); una especie de reptil es endémica para Colombia, dos especies están categorizadas como Vulnerables (VU) y una En Peligro Crítico (PR). La diversidad de anfibios y reptiles no difiere entre bosques y áreas de cultivo, pero sí fue mayor en dichas coberturas vegetales que en áreas abiertas y vegetación asociada a ciénaga. El recambio de especies entre estos dos grupos de cobertura vegetal fue mayor en anfibios que en reptiles. Esto sugiere que los anfibios de bosque son más susceptibles que los reptiles a la deforestación, debido posiblemente a su alta dependencia de microhábitats húmedos para sobrevivir y reproducirse. Dado que la mayoría de los bosques en el valle del Magdalena medio de Colombia han sido deforestados, la conservación de los remanentes boscosos que aún persisten es prioritaria.

**Palabras clave.** Biodiversidad. Bosque húmedo tropical. Conservación. Ensamblajes. Herpetofauna.

### Abstract

From December 2012 and January 2013 a survey of the herpetofauna diversity was made in forest remnants, farms, open areas, and vegetation around wetlands at a locality in the middle Magdalena River valley, department of Antioquia, Colombia. We recorded 27 amphibian and 36 reptile species. Three of the amphibian species are endemic to Colombia and one is considered threatened; one of the reptile species is endemic to Colombia, and three are categorized as threatened. The species diversity of amphibians and reptiles did not differ significantly between forest and farming areas, but it was higher than in open areas and vegetation associated with wetlands. The species turnover between these two groups of vegetation coverages was higher in amphibians than in reptiles. This differential species turnover level suggests that forest amphibians are more susceptible than the reptiles to deforestation, possibly due to their high dependence of moist microhabitats. Since most forests in the Middle Magdalena River valley of Colombia have been deforested, the conservation of forest remnants that still persist is a priority.

**Key words.** Assemblages. Biodiversity. Conservation. Herpetofauna. Tropical rain forest.

## Introducción

La diversidad de anfibios y reptiles en Colombia supera las 1300 especies (Acosta-Galvis 2016: [www.batrachia.com](http://www.batrachia.com), Frost 2016: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>, Uetz 2015: [www.reptile-database.org](http://www.reptile-database.org)). Esta alta diversidad se ha atribuido a la enorme variedad de ambientes existentes en el país como consecuencia de su topografía y su posición geográfica en el Neotrópico (Hernández *et al.* 1992, Bernal y Lynch 2008, Lynch 2012). Desafortunadamente, las poblaciones de anfibios y reptiles en Colombia, al igual que en el resto del planeta, están siendo fuertemente afectadas por la introducción de especies foráneas (Rueda-Almonacid 1999, Gutiérrez *et al.* 2013), el surgimiento de enfermedades infecciosas (La Marca *et al.* 2005, Ruiz y Rueda-Almonacid 2008), el cambio climático global (Urbina-Cardona 2011, Navas *et al.* 2013) y principalmente, por la alteración y destrucción de sus hábitats (Lynch 2012, Quintero-Ángel *et al.* 2012, Cortés-Gómez *et al.* 2013). Dado que Colombia es un país con altos niveles de deforestación y transformación de hábitats naturales (Etter y Van-Wyngaarden 2000, Armenteras *et al.* 2011), extensas áreas en el país podrían desaparecer sin que la información básica acerca de su diversidad de anfibios y reptiles sea registrada.

Actividades antropogénicas que impliquen deforestación y cambios en la estructura vegetal de hábitats boscosos afectan a los anfibios y reptiles, ya que estos son organismos ectotérmicos con baja capacidad de dispersión que exhiben requerimientos de microhábitat específicos (Wake 1991, Duellman y Trueb 1996). Es así que, aunque existen anfibios y reptiles que pueden adaptarse o incluso ser beneficiados por el establecimiento de áreas abiertas carentes de vegetación arbórea y la disponibilidad de microhábitats de origen antropogénico (Scott y Starret 1974, Lever 2001, 2003), hay especies que son afectadas negativamente, incluso hasta la extinción local, ya sea por efectos directos debido al cambio de condiciones abióticas locales (Urbina-Cardona *et al.* 2006, Almeida-Gomez y Rocha 2014, Schneider-Maunoury *et al.* 2016) o por efectos

indirectos debido a su interacción con otras especies (Zimmerman y Bierregaard 1986). En Colombia son numerosos los estudios sobre los efectos que la deforestación y cambios en el uso del suelo tienen en anfibios y reptiles, ya sea en ecosistemas de tierras bajas (p. e. Vargas-Salinas y Bolaños-L 1999a,b, Urbina-Cardona y Londoño-M. 2003, Carvajal-Cogollo y Urbina-Cardona 2008) o en ecosistemas andinos (p. e. García-R. *et al.* 2007, Cortés *et al.* 2008, Méndez-Narvaéz y Bolívar-G. 2016). Estos estudios concluyen que la complejidad vegetal del hábitat es una característica a escala local que está positivamente relacionada con la coexistencia de una mayor riqueza de anfibios y reptiles y por lo tanto, cambios en la estructura vegetal pueden implicar efectos importantes en la composición y estructura de los ensamblajes (Cortés-Gómez *et al.* 2013). Sin embargo, dado que las preferencias de microhábitat que exhiben las especies son el reflejo de múltiples procesos a lo largo de su historia evolutiva (Wells 2007, Losos 2009) y dicho fenotipo es importante en determinar la ecología de los ensamblajes actuales y como cada especie puede diferir en su respuesta a perturbaciones particulares (Cadle y Green 1994, Carvajal-Castro y Vargas-Salinas 2016), son necesarios más estudios en aquellas regiones del país donde la composición de especies de anfibios y reptiles sea diferente.

Los ecosistemas de bosque húmedo tropical en el valle del Magdalena medio en Colombia han sido explotados durante décadas y la mayoría de bosques nativos se han transformado en áreas utilizadas para producción agropecuaria, mientras que ríos, quebradas y lagunas son explotados y/o contaminados con residuos orgánicos y/o químicos (Castaño-Urbe 2003, Sánchez-Cuervo y Aide 2013, Rodríguez-Eraso *et al.* 2013). Por tal razón, el valle del Magdalena medio es una de las regiones donde es prioritaria la realización de inventarios biológicos que ofrezcan un conocimiento básico de su biodiversidad y sirvan de apoyo a iniciativas de conservación y desarrollo sostenible. Respecto a la herpetofauna de la región, se han hecho inventarios de especies presentes en

diversas localidades (p. e. Lynch 2000, Acosta-Galvis *et al.* 2006, Moreno-Arias *et al.* 2008, Llano-Mejía *et al.* 2010, Medina-Rangel *et al.* 2011), encontrando una alta riqueza de especies, algunas de ellas amenazadas (Rueda-Almonacid *et al.* 2004, Páez *et al.* 2012, Morales-Betancourt *et al.* 2015). Sin embargo, el conocimiento de los anfibios y reptiles presentes en el Magdalena medio aún es incompleto, como lo sugieren nuevos registros de distribución (Duarte-Cubides y Cala-Rosas 2012: *Diasphorus anthrax*; Díaz-Ayala *et al.* 2015: *Diploglossus monotropis*) y la reciente descripción de nuevas especies (Rivera-Correa *et al.* 2013: *Agalychnis terranova*; Rivera-Prieto *et al.* 2014: *Pristimantis jaguensis*; Velasco y Hurtado-Gómez 2014: *Anolis limon*; Ospina-Sarria *et al.* 2015: *Craugastor crassidigitus*). Más aún, dichos inventarios no incluyen análisis cuantitativos sobre cambios en la composición y estructura de ensamblajes en relación a la variedad de coberturas vegetales ahí presentes, lo que limita la evaluación y comparación de los efectos de perturbación antropogénica en la diversidad de anfibios y reptiles, tanto en espacio (entre localidades), como en tiempo (en una misma localidad).

Aquí se presenta entonces, un listado de la herpetofauna presente en relictos boscosos, áreas utilizadas para actividades agropecuarias y vegetación aledaña a una ciénaga, en una localidad del Magdalena medio: las haciendas de Javas, Pampas y San Bartolo en el municipio de Yondó, departamento de Antioquia, Colombia. Además, a diferencia de otras caracterizaciones de herpetofauna realizadas en tierras bajas de Colombia (< 1000 m s.n.m), se utilizaron análisis modernos para el cálculo de la diversidad biológica, los cuales, permiten una comparación de los anfibios y reptiles entre hábitats menos sesgada que la obtenida con metodologías tradicionales (Jost 2006, 2007, Chao y Jost 2012, Chao *et al.* 2014). Esto último es fundamental para establecer información que servirá de base en la toma de decisiones en una región tan diversa pero intervenida como lo es el Magdalena medio de Colombia.

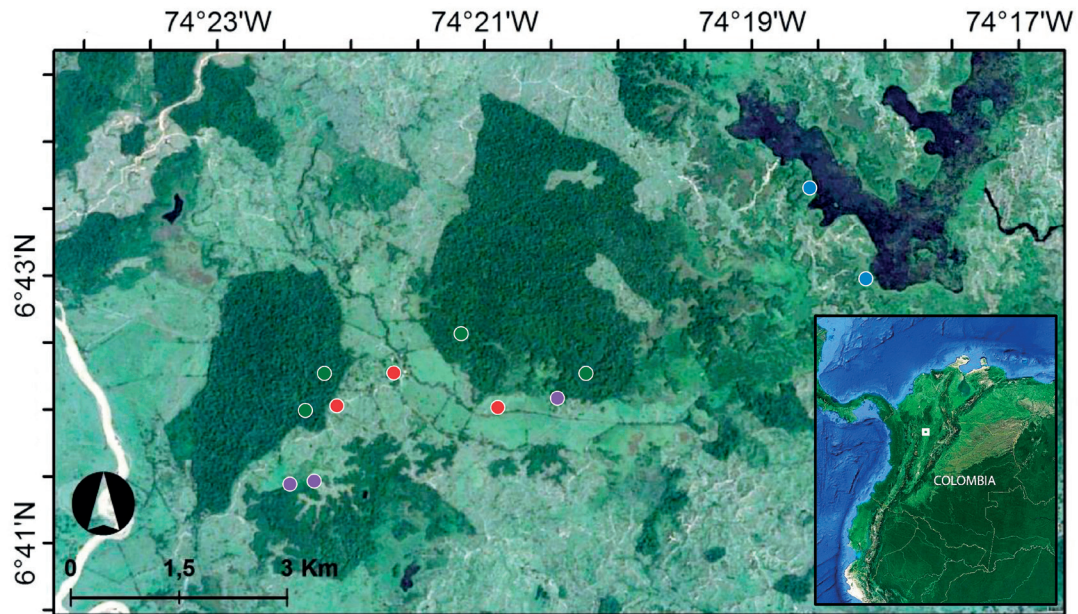
## Material y métodos

### Área de estudio

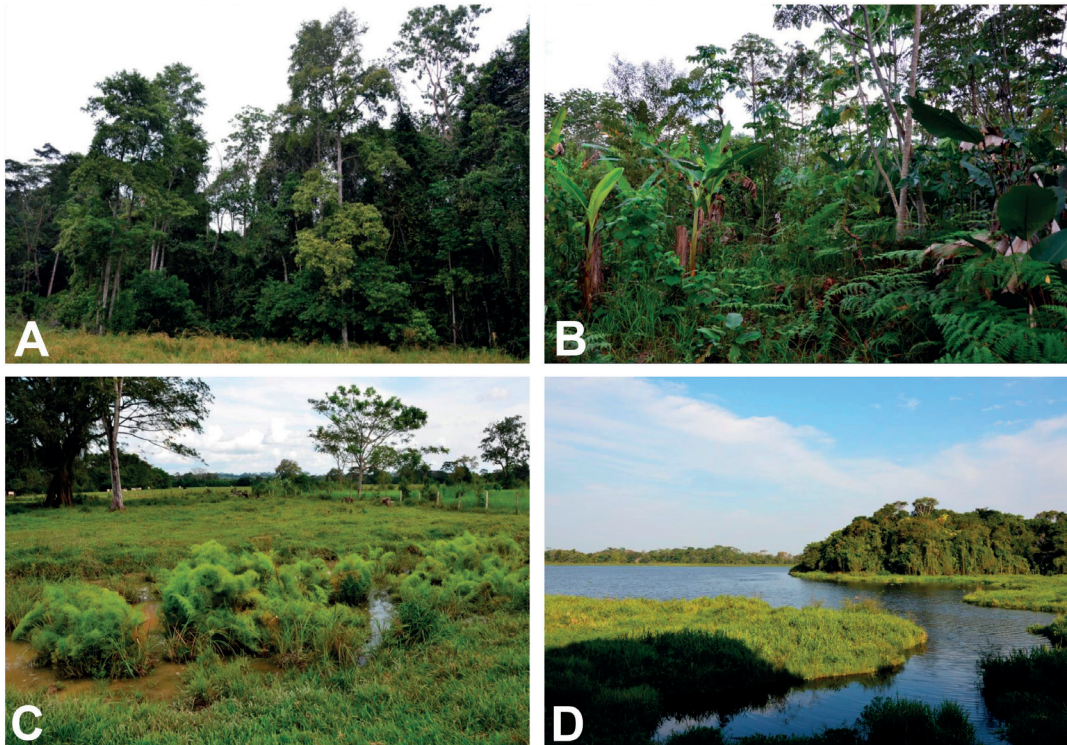
El área de estudio incluye 6200.8 Ha en las haciendas Javas, Pampas y San Bartolo (de aquí en adelante HSB [Hacienda San Bartolo], dado que las tres haciendas pertenecen a la Compañía Agrícola San Bartolo SA). HSB se encuentra ubicada a ~ 105 m s.n.m. en la cuenca media del río Magdalena, en el municipio de Yondó, departamento de Antioquia, a ±20 km de Puerto Berrío (6°42'54''N - 74°20'10''O; Figura 1). El ecosistema boscoso nativo en el área corresponde a bosque húmedo tropical, la temperatura promedio es de 24°C y la precipitación media anual supera los 4000 mm en un régimen bimodal cuyos períodos de mayor precipitación suceden entre marzo-junio y octubre-noviembre (Otero-Álvarez *et al.* 2003, González *et al.* 2012). El paisaje predominante en HSB es de potreros utilizados para ganadería, pero persisten numerosas lagunas, canales de agua, bosques de galería y algunos parches de bosque inundable; en el paisaje sobresalen dos fragmentos grandes de bosque no inundable (área: 458 y 1041 ha) separados entre sí por una distancia > 1000 m de potreros y áreas de pastos altos (Fundación Biodiversa Colombia 2013; Figura 1).

### Metodología en campo

Durante dos salidas de campo en época de verano (diciembre de 2012 y enero de 2013), con duración de 15 días cada una, se realizaron muestreos nocturnos y diurnos en cuatro tipos de cobertura vegetal (Figura 2): Bosque no inundable (BOS), área de cultivo (CULT), área abierta (AAB) y vegetación asociada a ciénaga (CIE). La cobertura BOS se caracteriza por tener numerosos árboles robustos (DAP > 70 cm) que forman un dosel de ~ 30 metros de altura; en los sitios menos perturbados el sotobosque es denso, con una capa delgada de hojarasca y poco epifitismo. La cobertura denominada CULT corresponde a áreas heterogéneas en su estructura vegetal, predominan árboles con DAP < 30 cm, plantas de plátano y otros cultivos, abundantes arbustos y algunos claros cubiertos por pastos y herbáceas.



**Figura 1.** Ubicación geográfica del área de estudio (punto rojo en mapa) e imagen aérea con los puntos específicos donde se realizaron los muestreos de anfibios y reptiles, puntos verdes (bosque), puntos morados (área de cultivo), puntos rojos (área abierta) y puntos azules (vegetación asociada a la ciénaga de Barbacoas). Elaborado por María Alejandra Bedoya-Cañón.



**Figura 2.** Coberturas vegetales muestreadas en Hacienda San Bartolo, Magdalena medio, departamento de Antioquia, Colombia. A) Bosque, B) área de cultivo, C) área abierta, D) vegetación asociada a la ciénaga de Barbacoas.

AAB corresponde a zonas de potrero utilizadas para cría de ganado, donde se encuentran charcas y cañadas temporales o permanentes con poca vegetación emergente y algunos márgenes de vegetación arbustiva y herbácea, los árboles de gran porte (DAP > 70 cm) son dispersos y muy escasos. CIE se refiere a vegetación adyacente a la ciénaga de Barbacoas y está conformada por arbustos, hierbas y pastos acuáticos emergentes. En este tipo de cobertura hay algunos remanentes aislados de bosque secundario con árboles de poca envergadura y poca densidad de sotobosque. Para mayor información de estas coberturas vegetales y de otros elementos del paisaje en el área de estudio ver Fundación Biodiversa Colombia (2013).

Los muestreos se realizaron entre las 15:30 y 23:00 horas, haciendo énfasis en muestreos nocturnos ya que ofrecen más posibilidades de observar y capturar individuos, incluso de aquellas especies de reptiles de actividad diurna que en la noche duermen sobre ramas y hojas. Se utilizaron dos técnicas de muestreo. La primera consistió en seleccionar puntos de muestreo con base en exploraciones previas del área de estudio, que abarcaron los cuatro tipos de coberturas vegetales mencionadas. En cada uno de estos puntos de muestreo se invirtió un esfuerzo de búsqueda equivalente a 4,5 horas/observador en la noche y en el día (esfuerzo total: 9 horas/observador/punto de muestreo). La segunda técnica consistió en recorridos alrededor y entre puntos de muestreo, con el objetivo de abarcar microhábitats que no estuviesen presentes en ellos y así, incrementar la probabilidad de registrar una mayor diversidad de especies. En total, el esfuerzo de muestreo consistió en 72 horas/observador en BOS, 18 horas/observador en CULT, 49,5 horas/observador en AAB y 9 horas/observador en CIE; este esfuerzo en términos de área no superó las 100 ha.

Los individuos fueron identificados en campo por conocimiento previo (Anexo 1), descripción en literatura y su posible presencia en el área de estudio (p. e. Rengifo y Lundberg 1999, Páez *et al.* 2002, Acosta-Galvis *et al.* 2006, Rueda-Almonacid *et al.* 2007, Páez *et al.* 2012). La clasificación taxonómica

utilizada siguió a Frost (2016: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>) para anfibios, y a Uetz (2016: [www.reptile-database.org](http://www.reptile-database.org)) para reptiles. A cada individuo se le registró la actividad en el momento de observación (p. e. cantando, en amplexo, en reposo). Además, para ambos grupos de vertebrados se anotaron los datos sugeridos por Heyer *et al.* (1994) para la caracterización del microhábitat en anfibios: ubicación respecto a cuerpos acuáticos, altura de percha y tipo de sustrato en que se encontraron. Con base en observaciones personales y en literatura pertinente (p. e. Rengifo y Lundberg 1999, Medina-Rangel *et al.* 2011, Páez *et al.* 2012), se catalogaron las especies como acuáticas, arbóreas (activas en troncos, ramas, hojas), terrestres (activas en hojarasca, bajo troncos y piedras), nocturnas o diurnas. El estatus de amenaza de las especies siguió las categorías propuestas en los libros rojos de Colombia para anfibios y reptiles (Rueda-Almonacid *et al.* 2004, Morales-Betancourt *et al.* 2015) y la IUCN (<http://www.iucnredlist.org>).

### Análisis de datos

Dado que las dos técnicas de muestreo utilizadas en este estudio se basaron en encuentros visuales de individuos y no hubo una aparente diferenciación de las especies observadas entre técnicas, los registros se agruparon acorde a las recomendaciones de Colwell *et al.* (2012) para los siguientes análisis. La eficiencia de nuestros muestreos en cada una de las cuatro coberturas vegetales se cuantificó con un análisis de cobertura de muestreo (Chao y Jost 2012) en la plataforma R v. 3.2.2 (R Core Team 2015), utilizando el paquete iNEXT (Hsieh *et al.* 2013). Los valores de cobertura de muestro varían entre 0 y 1 e indican la probabilidad de que un individuo capturado al azar pertenezca a una de las especies ya registradas. Además, extensiones de este análisis elaboradas por Colwell *et al.* (2012) y Chao *et al.* (2014), permiten comparar la diversidad de especies (*sensu* Jost 2006) entre hábitats o ecosistemas, estandarizando por cobertura de muestreo, lo cual corrige sesgos existentes en comparaciones similares cuando se ha estandarizado por tamaño de muestra (principio de duplicidad *sensu* Chao y Jost 2012).

En estos análisis de diversidad se utilizan diferentes niveles de sensibilidad a la abundancia relativa de las especies ( $q=0$ ,  $q=1$ ,  $q=2$ ). Cuando  $q=0$ , los cálculos de diversidad ignoran la abundancia de individuos para cada especie y el valor de diversidad obtenido equivale a la riqueza de especies; cuando  $q$  tiende a 1, se ponderan las especies acorde a su abundancia relativa y se obtiene un cálculo correspondiente al exponencial del índice de Shannon-Wiener; cuando  $q=2$ , los resultados de diversidad son influenciados principalmente por las especies más abundantes y el cálculo corresponde al inverso del índice de Simpson (Jost 2006, Jost y Gozález-Oreja 2012).

El recambio de especies entre coberturas vegetales (diversidad beta) se calculó con base en los lineamientos propuestos por Jost (2007). Cuando los sitios a comparar son idénticos en su estructura y composición de especies (diversidad beta mínima) el valor de este índice sería 1; cuando son totalmente diferentes (diversidad beta máxima), el valor del índice sería igual al número de sitios incluidos en el análisis (en este caso de estudio= 4). Además, para comparar la similitud de especies entre coberturas vegetales se utilizó el índice de similitud de Chao-Jaccard (Chao *et al.* 2005, 2006) el cual se calculó en Estimates v. 9.0 (Colwell 2013) y se graficó en

un dendograma utilizando PAST 3.0 (Hammer *et al.* 2001). Este índice es una modificación del índice de similitud de Jaccard utilizado tradicionalmente en ecología de comunidades pero que corrige sesgos creados por diferencias en tamaño de muestra y ausencia de registros de especies raras.

## Resultados

Se registraron 27 especies de anfibios pertenecientes a dos órdenes (Caudata: 1 especie, Anura: 26 especies) y nueve familias (Tabla 1). Cuatro especies son endémicas para Colombia (la salamandra *Bolitoglossa lozanoi*, y las ranas *Colostethus inguinalis*, *Dendrobates truncatus*, *Craugastor metriosistus*); la salamandra *B. lozanoi* es clasificada como amenazada. La fauna de reptiles fue más rica que la fauna de anfibios y consistió en 36 especies pertenecientes a tres órdenes (Squamata: 30 especies; Testudines: 5 especies; Crocodylia: 1 especie) y 19 familias (Tabla 2). Una especie de reptil es endémica para Colombia (la tortuga *Podocnemis lewyana*); dos especies de tortugas están categorizadas como Vulnerables (*Trachemys callirostris*, *Chelonoidis carbonarius*) y una tercera como En Peligro Crítico (*P. lewyana*).

**Tabla 1.** Riqueza, hábitat y estado de conservación de los anfibios registrados en la Hacienda San Bartolo, Magdalena medio, departamento de Antioquia, Colombia. Arb= arbórea, Terr= terrestre, Acua= acuática, Diur= diurna, Noct= nocturna, BOS= bosque, CULT= área de cultivo, AAB: área abierta, CIE= vegetación asociada a ciénaga. Las especies endémicas para Colombia se señalan con doble asterisco (\*\*). Nivel de amenaza nacional con base en Rueda-Almonacid *et al.* (2004) e internacional con base en la IUCN (<http://www.iucnredlist.org>).

Taxa	Actividad	Cobertura vegetal				Nivel de amenaza <sup>1</sup>	
		BOS	CULT	AAB	CIE	Nacional	Internacional
<b>Orden Caudata</b>							
<b>Plethodontidae</b>							
<i>Bolitoglossa lozanoi</i> Acosta-Galvis y Restrepo 2001 **	Arb-Noct	2				VU	DD
<b>Orden Anura</b>							
<b>Bufonidae</b>							
<i>Rhinella humboldti</i> Gallardo 1965	Terr-Noct	2		7			LC
<i>Rhinella marina</i> Linnaeus 1758	Terr-Noct	4		20	15		LC
<i>Rhinella gr margaritifera</i> Laurenti 1768	Terr-Noct	13					LC



Cont. **Tabla 1.** Riqueza, hábitat y estado de conservación de los anfibios registrados en la Hacienda San Bartolo, Magdalena medio, departamento de Antioquia, Colombia. Arb= arbórea, Terr= terrestre, Acua= acuática, Diur= diurna, = Noct= nocturna, BOS= bosque, CULT= área de cultivo, AAB: área abierta, CIE= vegetación asociada a ciénaga. Las especies endémicas para Colombia se señalan con doble asterisco (\*\*). Nivel de amenaza nacional con base en Rueda-Almonacid *et al.* (2004) e internacional con base en la IUCN (<http://www.iucnredlist.org>).

Taxa	Actividad	Cobertura vegetal				Nivel de amenaza <sup>1</sup>	
		BOS	CULT	AAB	CIE	Nacional	Internacional
<b>Craugastoridae</b>							
<i>Craugastor cf. metriosistus</i> Ospina-Sarria, Angarita-Sierra y Pedroza-Banda 2015	Arb-Noct	34	1				LC
<i>Pristimantis gaigei</i> Dunn 1931	Arb-Noct	4					LC
<b>Dendrobatidae</b>							
<i>Dendrobates truncatus</i> Cope 1861 **	Terr-Diur	17	1				LC
<i>Colostethus inguinalis</i> Cope 1868 **	Terr-Diur	21					LC
<b>Hylidae</b>							
<i>Dendropsophus ebraccatus</i> Cope 1874	Arb-Noct	2		1			LC
<i>Dendropsophus microcephalus</i> Cope 1886	Arb-Noct	1	2	59	20		LC
<i>Dendropsophus subocularis</i> Dunn 1934	Arb-Noct	1					LC
<i>Hypsiboas boans</i> Linnaeus 1758	Arb-Noct	1					LC
<i>Hypsiboas crepitans</i> Wied-Neuwied 1824	Arb-Noct	2					LC
<i>Hypsiboas pugnax</i> Schmidt 1857	Arb-Noct			11	4		LC
<i>Scarthyia vigilans</i> Solano 1971	Arb-Noct		5	8	9		LC
<i>Scinax rostratus</i> Peters 1863	Arb-Noct	8	4	6	9		LC
<i>Scinax ruber</i> Laurenti 1768	Arb-Noct	1	5	6			LC
<i>Smilisca phaeota</i> Cope 1862	Arb-Noct	3	6				LC
<i>Trachycephalus typhonius</i> Linnaeus 1758	Arb-Noct			1			LC
<b>Leptodactylidae</b>							
<i>Engystomops pustulosus</i> Cope 1864	Terr-Noct	7	5	16			LC
<i>Leptodactylus fragilis</i> Brocchi 1877	Terr-Noct		1	16	4		LC
<i>Leptodactylis fuscus</i> Rafinesque 1820	Terr-Noct			5	1		LC
<b>Leptodactylidae</b>							
<i>Leptodactylus insularum</i> Barbour 1906	Terr-Noct	2	1	8	5		LC
<i>Leptodactylus savagei</i> Heyer 2005	Terr-Noct	8					LC
<b>Phyllomedusidae</b>							
<i>Phyllomedusa venusta</i> Duellman y Trueb 1967	Arb-Noct	1					LC

Cont. **Tabla 1.** Riqueza, hábitat y estado de conservación de los anfibios registrados en la Hacienda San Bartolo, Magdalena medio, departamento de Antioquia, Colombia. Arb= arbórea, Terr= terrestre, Acua= acuática, Diur= diurna, = Noct= nocturna, BOS= bosque, CULT= área de cultivo, AAB: área abierta, CIE= vegetación asociada a ciénaga. Las especies endémicas para Colombia se señalan con doble asterisco (\*\*). Nivel de amenaza nacional con base en Rueda-Almonacid *et al.* (2004) e internacional con base en la IUCN (<http://www.iucnredlist.org>).

Taxa	Actividad	Cobertura vegetal				Nivel de amenaza <sup>1</sup>	
		BOS	CULT	AAB	CIE	Nacional	Internacional
<b>Microhylidae</b>							
<i>Elachistocleis pearsei</i> Ruthven 1914	Terr-Noct	3					LC
<b>Ranidae</b>							
<i>Lithobates vaillanti</i> Brocchi 1877	SemiA-cua-Noct	16			1		LC
Riqueza de especies		22	10	13	9		
CR: En Peligro Crítico, VU: Vulnerable, LC: Preocupación Menor, NT: Casi Amenazado, DD: Datos Deficientes.							

**Tabla 2.** Riqueza, hábitat y estado de conservación de los reptiles registrados en la Hacienda San Bartolo, Magdalena medio, departamento de Antioquia, Colombia. Arb = arbórea, Terr = terrestre, Acua = acuática, Diur = diurna, Noct = nocturna, Crep = crepuscular, BOS = bosque, CULT = área de cultivo, AAB = área abierta, CIE = vegetación asociada a ciénaga. Las especies endémicas para Colombia se señalan con doble asterisco (\*\*). Nivel de amenaza nacional con base en Morales-Betancourt *et al.* (2015) e internacional con base en la IUCN (<http://www.iucnredlist.org>).

Taxa	Actividad	Cobertura vegetal				Nivel de amenaza <sup>1</sup>	
		BOS	CULT	AAB	CIE	Nacional	Internacional
<b>Orden Squamata</b>							
<b>Corytophanidae</b>							
<i>Basiliscus basiliscus</i> Linnaeus 1758	Arb-Diur			1			
<i>Basiliscus galeritus</i> Duméril 1851	Arb-Diur	13		2			
<i>Corytophanes cristatus</i> Merrem 1820	Arb-Diur	3					
<b>Dactyloidae</b>							
<i>Anolis auratus</i> Daudin 1802	Arb-Diur	2	1	22	1		
<i>Anolis frenatus</i> Cope 1899	Arb-Diur	1					
<i>Anolis sulcifrons</i> Cope 1899	Arb-Diur	1	1	1			
<i>Anolis af tropidogaster</i> Hallowell 1856	Arb-Diur	4	2	3			
<b>Gymnophthalmidae</b>							
<i>Leposoma rugiceps</i> Cope 1869	Terr-Diur	1	1	1			LC
<b>Corytophanidae</b>							
<i>Ptychoglossus</i> sp. Boulenger 1890	Terr-Diur	1					
<i>Tretioscincus bifasciatus</i> Duméril 1851	Arb-Diur	4					

Cont. **Tabla 2.** Riqueza, hábitat y estado de conservación de los reptiles registrados en la Hacienda San Bartolo, Magdalena medio, departamento de Antioquia, Colombia. Arb = arbórea, Terr = terrestre, Acua = acuática, Diur = diurna, Noct = nocturna, Crep = crepuscular, BOS = bosque, CULT = área de cultivo, AAB = área abierta, CIE = vegetación asociada a ciénaga. Las especies endémicas para Colombia se señalan con doble asterisco (\*\*). Nivel de amenaza nacional con base en Morales-Betancourt *et al.* (2015) e internacional con base en la IUCN (<http://www.iucnredlist.org>).

Taxa	Actividad	Cobertura vegetal				Nivel de amenaza <sup>1</sup>	
		BOS	CULT	AAB	CIE	Nacional	Internacional
<b>Iguanidae</b>							
<i>Iguana iguana</i> Linnaeus 1758	Arb-Diur			10	1		
<b>Phyllodactylidae</b>							
<i>Thecadactylus rapicauda</i> Houttuyn 1782	Arb-Noct	1					
<b>Sphaerodactylidae</b>							
<i>Gonatodes albogularis</i> Duméril y Bibron 1836	Arb-Diur	1	1	15	9		
<i>Lepidoblepharis sanctaemartae</i> Ruthven 1916	Terr-Diur	2					LC
<b>Teiidae</b>							
<i>Ameiva ameiva</i> Linnaeus 1758	Terr-Diur			1			
<i>Holcosus festivus</i> Lichtenstein 1856	Terr-Diur	6	1	5			
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i> Linnaeus 1758	Terr-Diur			1			
<i>Tupinambis teguixin</i> Linnaeus 1758	Terr-Diur			2			
<b>Orden Serpentes</b>							
<b>Anomalepididae</b>							
<i>Liotyphlops albirostris</i> Peters 1857	Fosorial			1			
<b>Boidae</b>							
<i>Corallus ruschenbergerii</i> Cope 1876	Arb-Noct	1			2		
<b>Colubridae</b>							
<i>Mastigodryas pleei</i> Duméril, Bibron y Duméril 1854	Terr-Diur	1					
<i>Spilotes pullatus</i> Linnaeus 1758	Arb-Diur	1					
<b>Dipsadidae</b>							
<i>Imantodes cenchoa</i> Linnaeus 1758	Arb-Noct	6	1	3			
<i>Leptodeira septentrionalis</i> Kennicott 1859	Arb-Noct	2	1	3	1		
<i>Lygophis lineatus</i> Linnaeus 1758	Terr-Diur			2			
<i>Ninia atrata</i> Hallowell 1845	Terr-Noct		4				
<i>Pseudoboa neuwiedii</i> Duméril, Bibron y Duméril 1854	Terr-Noct			2			
<i>Siphophis cervinus</i> Laurenti 1768	Arb-Noct	1		1			
<b>Elapidae</b>							
<i>Micrurus dumerilii</i> Jan 1858	Terr-Diur	1					

Cont. **Tabla 2.** Riqueza, hábitat y estado de conservación de los reptiles registrados en la Hacienda San Bartolo, Magdalena medio, departamento de Antioquia, Colombia. Arb = arbórea, Terr = terrestre, Acua = acuática, Diur = diurna, Noct = nocturna, Crep = crepuscular, BOS = bosque, CULT = área de cultivo, AAB = área abierta, CIE = vegetación asociada a ciénaga. Las especies endémicas para Colombia se señalan con doble asterisco (\*\*). Nivel de amenaza nacional con base en Morales-Betancourt *et al.* (2015) e internacional con base en la IUCN (<http://www.iucnredlist.org>).

Taxa	Actividad	Cobertura vegetal				Nivel de amenaza <sup>1</sup>	
		BOS	CULT	AAB	CIE	Nacional	Internacional
<b>Viperidae</b>							
<i>Bothrops asper</i> Garman 1883	Terr-Noct, Crep	1			1		
<b>Orden Testudines</b>							
<b>Emydidae</b>							
<i>Trachemys callirostris</i> Gray 1855	Acua-Diur			1	1	VU	
<b>Geoemydidae</b>							
<i>Rhinoclemmys melanosterna</i> Gray 1861	Acua-Diur			1			
<b>Kinosternidae</b>							
<i>Kinosternon leucostomum</i> Duméril, Bibron y Duméril 1851	Acua-Diur			1			
<b>Podocnemididae</b>							
<i>Podocnemis lewyana</i> Duméril 1852**	Acua-Diur			5		PC	EN
<b>Testudinidae</b>							
<i>Chelonoidis carbonarius</i> Spix 1824	Acua-Diur	3		10	1	VU	
<b>Orden Crocodylia</b>							
<b>Alligatoridae</b>							
<i>Caiman crocodilus</i> Linnaeus 1758	Acua-Noct	1		13	39		LC
Riqueza de especies		23	9	24	9		
CR: En Peligro Crítico, VU: Vulnerable, LC: Preocupación Menor, NT: Casi Amenazado.							

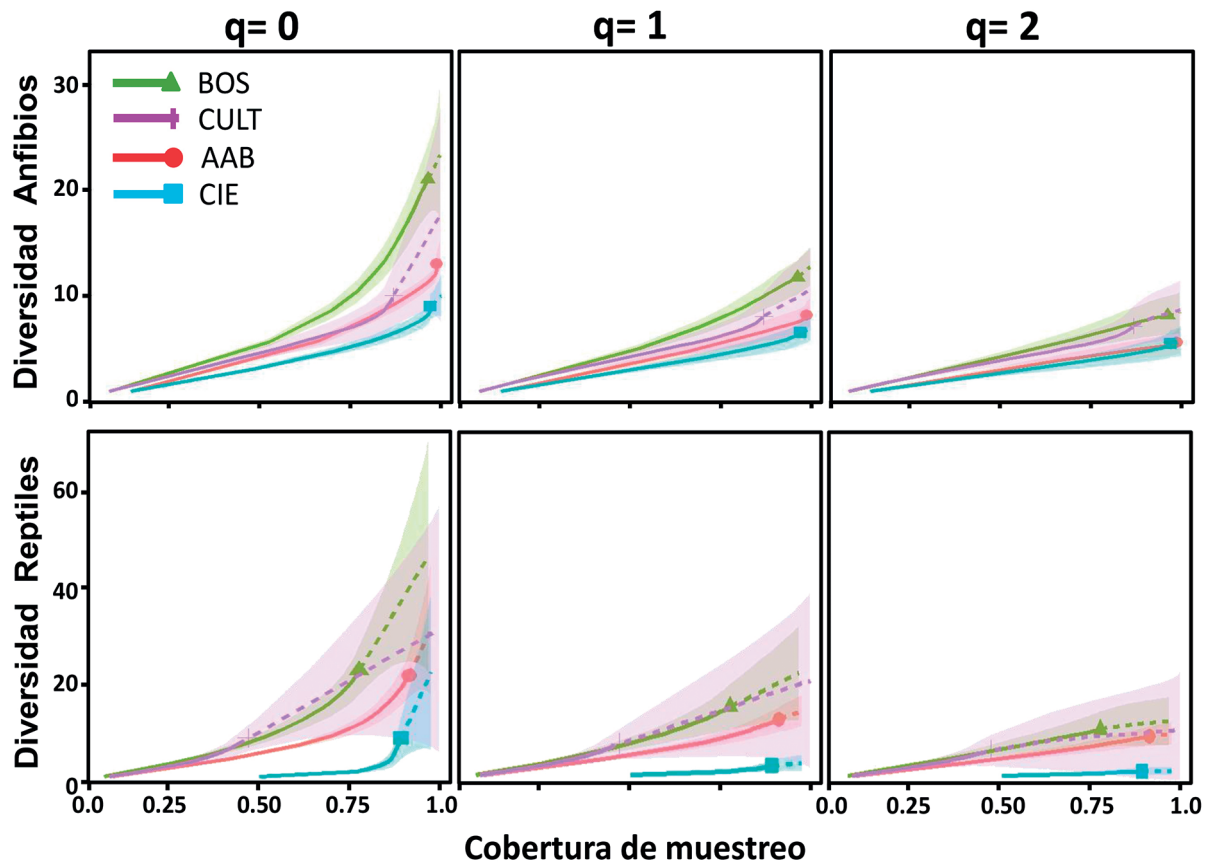
La cobertura de muestreo fue mayor para los anfibios que para los reptiles; esta diferencia es especialmente notoria para BOS y CULT en las cuales, la cobertura para reptiles fue menor a 0,8 y 0,5, respectivamente (Figura 3). Respecto a la diversidad orden  $q=0$ , los estimados basados en los datos obtenidos y aquellos extrapolados hasta una cobertura de muestreo  $\geq 0,95$ , sugieren que la riqueza de anfibios y reptiles sería estadísticamente similar (i. e. sobrelape de IC 95 %) entre BOS y CULT. Sin embargo, en anfibios habría más riqueza en BOS que en las coberturas vegetales AAB y CIE. Tendencias similares se observan para

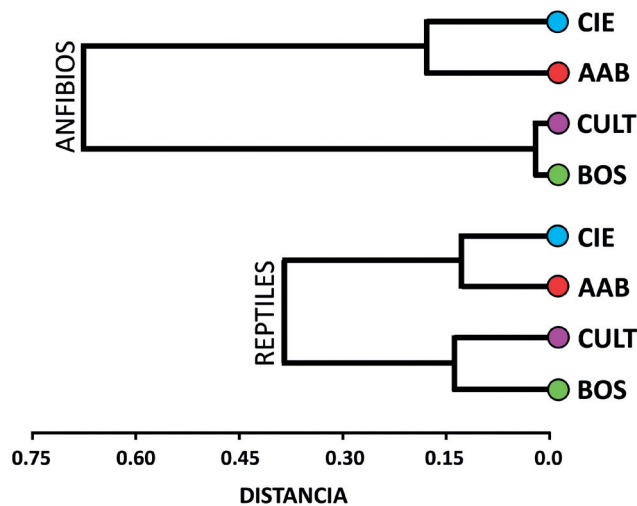
los estimados de diversidad de orden  $q=1$  y  $q=2$  (Figura 3).

Con respecto al recambio de especies, el índice de diversidad beta fue similar para anfibios y reptiles (1,81 y 1,80, respectivamente). El análisis de similitud basado en el índice de Chao-Jaccard (Figura 4), señala que tanto en anfibios como en reptiles las especies en BOS y CULT tienden a ser más similares entre sí que con las especies de AAB y CIE. No obstante, la diferenciación entre los dos grupos de cobertura vegetal (BOS-CULT y AAB-CIE) es mayor en anfibios que en reptiles.

El 55,6 % de las especies de anfibios registradas son de actividad nocturna y arbórea; un 33,3 % son nocturnas y terrestres, mientras que un 7,4 % son diurnas y activas a nivel del suelo entre hojarasca, raíces y troncos caídos (Tablas 1 y 2). La mayoría de especies de anfibios fueron asociadas a cuerpos de agua en AAB, sin embargo, sólo la rana *Lithobates vaillanti* es considerada semi-acuática. Respecto a los reptiles, el único lagarto arbóreo de actividad nocturna fue *Thecadactylus rapicauda*; las otras especies son arbóreas-diurnas (55,6 %) o terrestres-diurnas (38,9 %).

Ninguna especie de lagarto en este estudio es terrestre-nocturna. Las serpientes observadas fueron arbóreas-nocturnas (36,4 %), terrestres-diurnas (27,3 %) o terrestres-nocturnas (27,3%); sólo una especie (*Spilotes pullatus*) es considerada como arbórea-diurna y sólo *Liotyphlops albirostris* es de actividad fosorial. Los reptiles en general no son acuáticos excepto por tortugas (sin incluir *Chelonoidis*) y cocodrilos, sin embargo, se registraron dos especies de lagartos (*Basiliscus basiliscus*, *B. galeritus*) que son asociados a ramas y raíces de árboles en borde de lagunas, caños y ríos.





**Figura 4.** Nivel de similitud de anfibios y reptiles entre cuatro coberturas vegetales en el área de estudio. BOS = bosque, CULT = área de cultivo, AAB = área abierta, CIE = vegetación asociada a ciénaga. Distancia basada en el índice de Chao-Jaccard.

## Discusión

Las 27 especies de anfibios registradas en este estudio, unidas al registro previo de la rana *Leptodactylus colombiensis* para el complejo cenagoso Barbacoas (Fundación Biodiversa Colombia 2011), confirman la presencia de por lo menos 28 especies de estos vertebrados en el área de estudio (HSB). Con respecto a los reptiles, existen por lo menos 41 especies en HSB si se agrupan estos 36 registros con los obtenidos previamente por la Fundación Biodiversa Colombia (2011): los lagartos *Sphaerodactylus molei*, *Gymnophthalmus speciosus*, *Anolis antonii*, *Anolis vittigerus* y la serpiente *Chironius carinatus*.

Según el análisis de cobertura de muestreo, la riqueza de anfibios y especialmente de reptiles, podría aumentar en todas las coberturas vegetales. Un análisis similar compilando todos los registros, independiente de la cobertura vegetal, sugiere que la herpetofauna en el área muestreada puede ascender a 32 especies de anfibios y 54 de reptiles. Esta riqueza, sin embargo, es un subestimado de la que puede existir en HSB, pues los registros utilizados para estos análisis no hacen énfasis en especies

de actividad fosorial (p. e. caecilias) y no incluyen especies, especialmente raras, cuya probabilidad de registro disminuye considerablemente en época seca. Más aun, los estimados de riqueza (diversidad  $q=0$ ) son restringidos a un área muestreada  $< 100$  ha, lo que corresponde a  $< 2\%$  de los 6.200,8 ha de HSB. Basado en la relación área – riqueza de especies (Rosenzweig 1995) es muy probable que estudios futuros incrementen la riqueza de anfibios y reptiles de HSB a más de 100 especies, algunas podrían incluso ser nuevos registros para la región del Magdalena medio. Entre la herpetofauna de probable presencia en HSB debido a su registro en otras localidades del Magdalena medio, están los anuros *Rhaebo haematiticus*, *Diasporus anthrax*, *Agalychnis terranova*, *Smilisca sila*, *Hyalinobatrachium fleischmanni*, *Sachatamia punctulata*, *Pseudis paradoxa*, *Chiasmocleis panamensis*, los lagartos *Diploglossus monotropis*, *Mabuya mabouya*, *Leposoma southi*, las serpientes *Boa constrictor*, *Epicrates cenchria*, *Clelia clelia*, *Dendrophidion bivittatus*, *Leptophis ahaetulla*, *Erythrolamprus melanotus* y el caimán *Crocodylus acutus* (Acosta-Galvis *et al.* 2006, Gutiérrez-C. y Arredondo-S. 2007, Gutiérrez-Cardenas y Rivera-Correa 2007, Llano-Mejía *et al.* 2010, Rivera-Correa *et al.* 2013, Díaz-Ayala *et al.* 2015).

Los valores de diversidad beta (i.e. recambio de especies entre coberturas vegetales) sugieren que en HSB los anfibios y reptiles tienden a diferenciarse en dos grandes grupos. Este resultado es consistente con la tendencia observada en el análisis de agrupamiento basado en el índice Chao-Jaccard. En otros estudios también se ha reportado que en áreas de cultivo donde se permite el crecimiento de árboles y vegetación herbácea y arbustiva densa, persisten anfibios, reptiles y otros vertebrados de hábitats boscosos. Esto se ha atribuido a que en dichos cultivos se mantiene una alta heterogeneidad vegetal que ofrece recursos para alimento, refugio y reproducción (p. e. Vargas-Salinas y Bolaños-L. 1999, Castaño *et al.* 2004, Perfecto y Vandermeer 2010, Sánchez-Clavijo *et al.* 2010). Por el contrario, AAB y CIE son hábitats abiertos y deforestados cuyas condiciones ambientales aparentemente se alejan mucho de lo ofrecido por BOS y CULT. La reducción o ausencia

de una cobertura vegetal densa en AAB y CIE puede exponer el suelo a altos niveles de radiación solar y a una consecuente reducción en la disponibilidad de microhábitats lo suficientemente húmedos para los anfibios de bosque. Es reconocido que los anfibios de bosque tienden a exhibir modos reproductivos dependientes de microhábitats terrestres húmedos (Craugastoridae, Dendrobatidae, Tabla 1) mientras que los anfibios de áreas abiertas tienden a ser especies con ovoposiciones asociadas a cuerpos de agua (p. e. Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae, Ranidae, Tabla 1) (Lynch 1986). En reptiles por el contrario, su piel cubierta de escamas y reproducción con huevo amniótico les hace menos dependientes de la humedad ambiental y explicaría que el recambio de especies entre BOS-CULT y AAB-CIE sea más sutil en estos vertebrados que en anfibios. Además, al igual que en anfibios, en AAB y CIE se observaron reptiles que persisten en cuerpos de agua (p. e. tortugas, caimanes) que no abundaron en BOS y CULT.

Los anfibios presentes en HSB exhiben características similares a los anfibios registrados en otras localidades en el valle del Magdalena medio (Acosta-Galvis *et al.* 2006, Moreno-Arias *et al.* 2008, Llano-Mejía *et al.* 2010), donde la mayoría de especies son anuros con modos reproductivos asociados a cuerpos de agua y su distribución geográfica es relativamente amplia. Ambas características son típicas de anfibios en ecosistemas de tierras bajas (Lynch 1986, Lynch *et al.* 1997). En cuanto a los reptiles, los registros en HSB también incluyen en su mayoría especies que no son exclusivas del valle del Magdalena medio. En general, la herpetofauna en el área de estudio y otras localidades en la región comparte elementos con la región Caribe (Lundberg y Rengifo 1999, Lynch 2006, Carvajal-Cogollo y Urbina-Cardona 2008, Rueda-Almonacid *et al.* 2008a,b) y el Chocó (Castaño-Mora *et al.* 2004, Lynch y Suárez-Mayorga 2004, Castro-Herrera y Vargas-Salinas 2008).

La actividad y uso de microhábitat por anfibios y reptiles en HSB siguió un patrón observado en otros bosques húmedos tropicales en localidades de Colombia, la Amazonia y Centroamérica (Duellman 1989, 2005, Vargas-Salinas y Bolaños-L. 1999a,b,

Gutiérrez-Cardenas 2005, Urbina-Cardona *et al.* 2008). Así, las especies utilizaron microhábitats específicos (p. e. arbustos, hojarasca, vegetación emergente a cuerpos de agua) en diferentes períodos de tiempo (día - noche). El uso diferencial de microhábitats unido a diferencias en dieta (no analizado en este estudio), es un factor importante que a escala local favorece la coexistencia de especies de vertebrados al disminuir niveles de competencia (Shoener 1974, Naranjo y Chacón 1997, Duellman 2005), aunque factores a gran escala (p. e. especiación, dispersión, deriva) también influyen en la diversidad de especies a nivel local (Ricklefs y Schluter 1994, Vellend 2010, Mittelbach 2012). Futuros estudios en HSB podrían examinar cómo es la división de recurso físico y cómo varía el microhábitat intraespecíficamente entre la época seca y lluviosa, cuando muchos individuos exhiben comportamiento reproductivo (Vargas-Salinas y Castro-Herrera 1999).

Los bosques del valle del Magdalena medio de Colombia exhiben altos niveles de deforestación y fragmentación (Fundación Biodiversa Colombia 2011, Sánchez-Cuervo y Aide 2013, Rodríguez-Eraso *et al.* 2013), lo que restringe la dispersión de individuos entre poblaciones de especies que requieren hábitats boscosos (Saunders *et al.* 1991, Laurance y Bierregard 1997). Dicho aislamiento entre poblaciones podría ser más severo en anfibios que en reptiles debido a la permeabilidad de su piel y dependencia de microhábitats específicos para reproducción (Tocher *et al.* 1997, Bell y Donnelly 2006, Lehtinen y Ramanamanjato 2006). Por último, independiente del estatus de amenaza de algunas especies, la conservación de los anfibios y reptiles en HSB es necesaria, pues estos vertebrados son importantes en el flujo de nutrientes y en los servicios ambientales asociados a los ecosistemas tropicales (Beard *et al.* 2002, Vitt y Caldwell 2014, Whiles *et al.* 2006). Fragmentos de bosque relativamente grandes como los presentes en HSB podrían mantener poblaciones de anfibios y reptiles viables y representativos de la diversidad regional (Becker *et al.* 2007, Cabrera-Guzmán y Reynoso 2012). Así mismo, en el desarrollo de planes de manejo y conservación es necesario reconocer la importancia de los cuerpos

de agua, incluso de aquellos localizados en sitios tan perturbados como potreros, pues ahí persisten especies de reptiles bajo categoría de amenaza, Tabla 2 (Osorio-Peláez *et al.* 2015).

### Agradecimientos

Este trabajo fue realizado en el marco del convenio entre la Fundación Biodiversa Colombia y Empresas Agrícolas San Bartolo, Inversiones San Bartolo y Productora de Lácteos. Especial agradecimiento a Fernando Arbeláez y Silvia Vejarano, miembros de la Fundación Biodiversa Colombia, por su apoyo económico y logístico durante el desarrollo de este proyecto. Igualmente, agradecemos la ayuda de los señores Julio Cesar Marín, Enoc de Jesús Maya y en general, a todos los trabajadores del área de estudio por su invaluable ayuda durante el trabajo de campo. Versiones previas de este manuscrito fueron mejoradas gracias a comentarios por O. L. Torres-Suárez, J. Barrero-Canosa, J. Rios-Soto, A. M. Ospina-L y S. Casas. Finalmente, agradecemos a la antropóloga Alejandra Naranjo y a los biólogos que integraron todo el grupo de trabajo (Oscar Laverde, Juan David Sánchez, Rafael M. Arias) por su colaboración para el registro de especies y compañerismo durante toda la jornada en campo. Comentarios por seis revisores anónimos y el editor de la revista ayudaron a mejorar sustancialmente versiones previas de este manuscrito.

### Bibliografía

- Acosta-Galvis, A. R., C. Huertas-Salgado y M. A. Rada. 2006. Aproximación al conocimiento de los anfibios en una localidad del Magdalena medio (departamento de Caldas, Colombia). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 30: 291-303.
- Almeida-Gomes, M. y C. F. D. Rocha. 2014. Habitat loss reduces the diversity of frog reproductive modes in an Atlantic forest fragmented landscape. *Biotropica* 47: 113-118.
- Armenteras D., N. Rodríguez, J. Retana y M. Morales. 2011. Understanding deforestation in montane and lowland forests of the Colombian Andes. *Regional Environmental Change* 11: 693-705.
- Beard, K. H., K. A. Vogt y A. Kulmatiski. 2002. Top-down effects of a terrestrial frog on forest nutrient dynamics. *Oecologia* 133: 583-593.
- Becker, C. G., C. R. Fonseca, C. F. Baptista-Haddad, R. F. Batista y P. I. Prado. 2007. Habitat split and the global decline of amphibians. *Science* 318: 1775-1777.
- Bell, K. E. y M. A. Donnelly. 2006. Influence of forest fragmentation on community structure of frogs and lizards in Northeastern Costa Rica. *Conservation Biology* 20: 1750-1760.
- Bernal, M. H. y J. D. Lynch. 2008. Review and analysis of altitudinal distribution of the Andean anurans in Colombia. *Zootaxa* 1826: 1-25.
- Cabrera-Guzmán, E. y V. H. Reynoso. 2012. Amphibian and reptile communities of rainforest fragments: minimum patch size to support high richness and abundance. *Biodiversity and Conservation* 21: 3243-3265.
- Cadle, J. E. y H. W. Green. 1994. Phylogenetic patterns, Biogeography, and the ecological structure of neotropical snake assemblages. Pp: 281-293. *En: Ricklets, R. E. y D. Schluter (Eds.). Species Diversity in Ecological Communities.* University of Chicago Press, Chicago, USA.
- Carvajal-Castro, J. D. y F. Vargas-Salinas. 2016. Stream noise, habitat filtering, and the phenotypic and phylogenetic structure of Neotropical anuran assemblages. *Evolutionary Ecology* 30: 451-469.
- Carvajal-Cogollo, J. E. y N. Urbina-Cardona. 2008. Patrones de diversidad y composición de reptiles en fragmentos de bosque seco tropical en Córdoba, Colombia. *Tropical Conservation Science* 1: 397-416.
- Castaño-Urbe, C. 2003. Río grande de la Magdalena. IM Editores, Banco de Occidente, Colombia, 192 pp.
- Castaño, J. H., E. J. Botero, S. Velásquez, y J. D. Corrales. 2004. Murciélagos en agroecosistemas cafeteros de Colombia. *Chiropterología Neotropical* 10:196-199.
- Castaño-Mora, O. V., G. Cárdenas-A., E. Hernández-R. y F. Castro. 2004. Reptiles en el Chocó Biogeográfico-Catálogo. Pp: 599-631. *En: Rangel-Ch, J. O. (Ed.). Colombia Diversidad Biótica IV. El Chocó Biogeográfico / Costa Pacífica.* Bogotá D. C., Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.
- Castro-Herrera, F. y F. Vargas-Salinas. 2008. Anfibios y reptiles en el departamento del Valle del Cauca. *Biota Colombiana* 9: 251-277.
- Chao, A., R. Chazdon, R. Colwell y T. Shen. 2005. A new statistical approach for assessing compositional similarity based on incidence and abundance data. *Ecology Letters* 8: 148-159.
- Chao, A., R. Chazdon, R. Colwell y T. Shen. 2006. Abundance-based similarity indices and their estimation when there are unseen species in samples. *Biometrics* 62: 361-371.
- Chao, A. y L. Jost. 2012. Coverage-based rarefaction and extrapolation: standardizing samples by completeness rather than size. *Ecology* 93: 2533-2547.



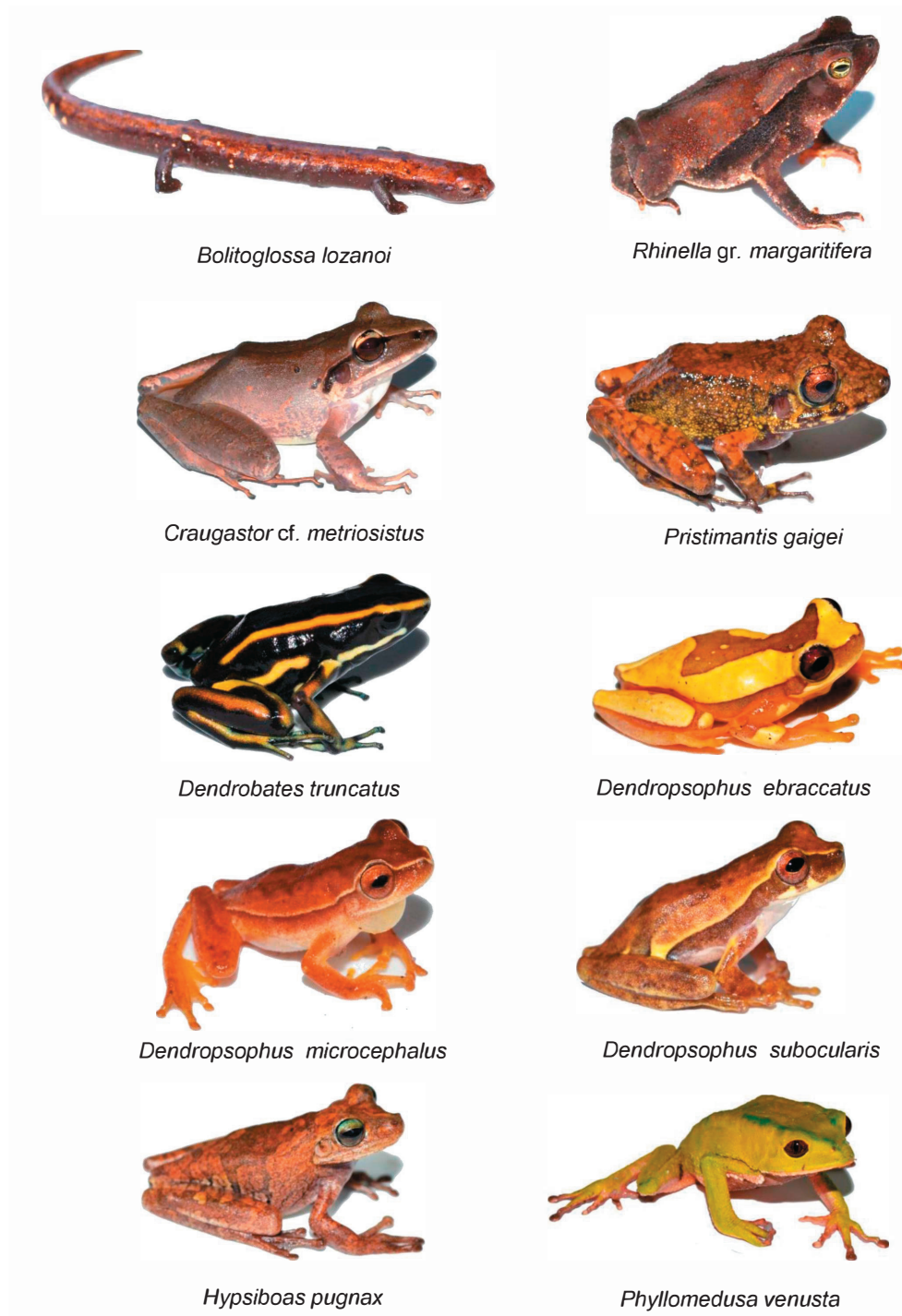
- Chao, A., N. Gotelli, T. Hsieh, E. Sander, K. Ma, R. Colwell y A. Ellison. 2014. Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs* 84: 45–67.
- Colwell, R. 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.1. User's Guide and application. Disponible en <http://viceroy.ceb.uconn.edu/estimates/>. Consultado en abril de 2015.
- Colwell, R., A. Chao, N. Gotelli, S. Lin, C. Mao, R. Chazdon y J. Longino. 2012. Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation and comparison of assemblages. *Journal of Plant Ecology* 5: 3-21.
- Cortés-Gómez, A. M., M. P. Ramírez-Pinilla, H. A. Suárez y E. Tovar. 2008. Edge effects on richness, abundance and diversity of frogs in andean forest fragments. *South American Journal of Herpetology* 3: 213-222.
- Cortés-Gómez, A. M., F. Castro-Herrera y J. N. Urbina-Cardona. 2013. Small changes in vegetation structure create great changes in amphibian ensembles in the Colombian Pacific rainforest. *Tropical Conservation Science* 6: 749-769.
- Díaz-Ayala, R. F., P. D. Gutiérrez Cárdenas, A. M. Vásquez-Correa y J. R. Caicedo-Portilla. 2015. New records of *Diploglossus monotropis* (Kuhl, 1820) (Squamata: Anguillidae) from Urabá and Magdalena River valley, Colombia, with an updated geographic distribution map. *Check List* 11: 1703.
- Duarte-Cubides, F. y N. Cala-Rosas. 2012. Amphibia, Anura, Eleutherodactylidae, *Diasporus anthrax* (Lynch, 2001): New records and geographic distribution. *Check List* 8: 300–301.
- Duellman, W. E. 1989. Tropical herpetofaunal communities: pattern of community structure in neotropical rainforest. Pp: 61-88. En: Harmelin-Vivien, M. L. y F. Bourliere (Eds.). *Vertebrates in complex tropical systems*. Springer-Verlag, New York, USA.
- Duellman, W. E. 2005. Cusco Amazónico. The lives of amphibians and reptiles in a Amazonian rainforest. Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press, Ithaca y London, 470 pp.
- Duellman, W. E. y L. Trueb. 1986. *Biology of amphibians*. McGraw Hill Book Co, New York, 670 pp.
- Etter, A. y Y. W. Van-Wyngaarden. 2000. Patterns of landscape transformation in Colombia, with emphasis in the Andean region. *Ambio: A journal of the Human Environment* 29: 432-439.
- Fundación Biodiversa Colombia. 2011. Actualización al plan de manejo ambiental del complejo cenagoso de Barbacoas, municipio de Yondó, Antioquia (<http://www.fundacionbiodiversa.org>). Corantioquia, 103 pp.
- Fundación Biodiversa Colombia. 2013. Insumos para el plan de manejo ambiental de las haciendas Pampas, Javas y San Bartolo con miras a su inscripción a la red de reservas de la sociedad civil (<http://www.fundacionbiodiversa.org>). Caracterización de fauna, socioeconómica y cultural y análisis SIG, 163 pp.
- García-R, J. C., H. Cardenas-H y F. Castro-H. 2007. Relación entre la diversidad de anuros y los estados sucesionales de un bosque muy húmedo montano bajo del Valle del Cauca, suroccidente colombiano. *Caldasia* 29: 363-374.
- González, M. A., H. García, G. Corzo y S. Madriñán. 2012. Ecosistemas terrestres de Colombia y el mundo. Pp. 68-113. En: Sánchez, J. A. y S. Madriñán (Eds.). *Biodiversidad, conservación y desarrollo*. Universidad de los Andes, Santa Fé de Bogotá, Colombia.
- Gutiérrez-Cardenas, P. D. A. 2005. Diversidad y segregación de nichos en anfibios de montaña en la Reserva La Forzosa (Anorí: Antioquia). Disertación de doctorado. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Gutiérrez-C., P. D., J. C. Arredondo-S. 2007. *Leposoma southi* Ruthven & Gaige, 1924, a new record to the fauna of Antioquia (Colombia). *Herpetozoa* 20: 77-79.
- Gutiérrez-Cárdenas, P. D. y M. Rivera-Correa. 2007. *Cochranella punctulata* Ruiz-Carranza y Lynch, 1995 – new record from the department of Antioquia (Colombia), with comments on the conservation status. *Herpetozoa* 20: 75-77.
- Gutiérrez, F. de P., C. A. Lasso, M. P. Baptiste, P. Sánchez-Duarte y A. M. E. Díaz. 2013. Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia VI. Bogotá D. C., Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 335 pp.
- Hammer, Ø., D. A. T. Harper y P. D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological Staticstics software package for education and data analysis. *Paleontología Electronica* 4: 1-9.
- Hernández, J., A. Hurtado, R. Ortiz y T. Walschburger. 1992. Centros de endemismo en Colombia. Pp: 175-190. En: Halffer, G. (Ed.). *La diversidad biológica de Iberoamérica I*. Acta Zoológica Mexicana.
- Heyer, W. R., M. Donnelly, R. McDiarmid, L. A. Hayek y M. S. Foster. 1994. *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington and London, Smithsonian Inst. Press, 384 pp.
- Hsieh, T., K. Ma y A. Chao. 2013. iNEXT online: interpolation and extrapolation (Version 1.3.0) [Software]. Disponible en <http://glimmer.rstudio.com/tchsieh/inext/>. Consultado en octubre de 2015.

- Jost, L. 2006. Entropy and diversity. *Oikos* 113: 363-375.
- Jost, L. 2007. Partitioning diversity into independent alpha and beta components. *Ecology* 88: 2427-2439.
- Jost, L. y J. A. González-Oreja. 2012. Midiendo la diversidad biológica: más allá del índice de Shannon. *Acta Zoológica Lilloana* 56: 3-14.
- La Marca, E., K. R. Lips, S. Lotter, R. Puschendorf, D. R. Ibañez, J. V. Rueda-Almonacid, R. Schulte, C. Marty, F. Castro-Herrera, J. Manzanilla-Puppo, J. E. García-Pérez, F. Bolaños, G. Chávez, J. A. Pounds, C. E. Toral y B. E. Young. 2005. Catastrophic population declines and extinctions in Neotropical arlequin frogs (Bufonidae: *Atelopus*). *Biotropica* 37: 190-201.
- Laurance, W. F. y R. O. Bierregaard. 1997. Tropical Forest remnants. Ecology, management, and conservation of fragmented communities. Chicago & London, The University of Chicago Press, 616 pp.
- Lehtinen, R. M. y J. B. Ramanamanjato. 2006. Effects of rainforest fragmentation and correlates of local extinction in a herpetofauna from Madagascar. *Applied Herpetology* 3: 95-110.
- Lever, C. 2001. The cane toad. The history and ecology of a successful colonist: Westbury Academic and Scientific Publishing, 230 pp.
- Lever, C. 2003. Naturalized reptiles and amphibians of the world. Oxford University Press, New York, USA, 318 pp.
- Llano-Mejía, J., A. M. Cortés-Gómez y F. Castro-Herrera. 2010. Lista de anfibios y reptiles del departamento del Tolima, Colombia. *Biota Colombiana* 11: 89-106.
- Losos, J. B. 2009. Lizards in an evolutionary tree: ecology and adaptive radiation of anoles University of California Press, Berkeley Los Angeles London, 527 pp.
- Lynch, J. D. 1986. Origins of the high Andean herpetological fauna. Pp: 478-499. En: Vuilleumier, F. y M. Monasterios (Eds.). High Altitud Tropical Biogeography, Oxford University Press.
- Lynch, J. D. 2000. 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. 2006. The tadpoles of frogs and toads found in the lowlands of northern Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 30: 443-457.
- Lynch, J. D. 2012. El contexto de las serpientes de Colombia con un análisis de las amenazas en contra de su conservación. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 36: 435-449.
- Lynch, J. D. y A. M. Suárez-Mayorga. 2004. Anfibios en el Chocó biogeográfico. Catálogo de anfibios en el Chocó biogeográfico. Pp: 633-667. En: Rangel Ch., J. O. (Ed.). Colombia Diversidad Biótica IV. El Chocó biogeográfico/Costa Pacífica, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia y Conservación Internacional, Bogotá D. C.
- Lynch, J. D., P. M. Ruiz-Carranza y M. C. Ardila-Robayo. 1997. Biogeographic patterns of Colombian frogs and toads. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 21: 237-248.
- Medina-Rangel, G. F., G. Cárdenas-Arévalo y V. Castaño-Mora. 2011. Pp. 105. En: Rangel-Ch., J. O. (Ed.). Anfibios y reptiles de los alrededores del complejo cenagoso de Zapatosa, departamento del Cesar, Colombia: Colombia Diversidad Biótica. Publicación Especial No. 1. Bogotá. D. C., Colombia., Grupo de Biodiversidad y Conservación, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia-Corpoesar.
- Méndez-Narváez, J. y W. Bolívar-G. 2016. Complementary ecological approaches to understand decreases in frog diversity in altered andean ecosystems. *South American Journal of Herpetology* 11: 1-11.
- Mittelbach, G. G. 2012. Community Ecology Sutherland, Massachusetts, USA, Sinauer Associates Inc Publishers, 400 pp.
- Morales-Betancourt, M. A., C. A. Lasso, V. P. Páez y B. C. Bock. 2015. Libro rojo de reptiles de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia. Bogotá, D. C., Colombia. 258 pp.
- Moreno-Arias, R. A., G. F. Medina-Rangel y O. V. Castaño-Mora. 2008. Lowland reptiles of Yacopi (Cundinamarca, Colombia). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 32: 93-103.
- Naranjo, L. G. y P. Chacon De Ulloa. 1997. Diversidad de insectos y aves insectívoras de sotobosque en hábitats perturbados de selva lluviosa tropical. *Caldasia* 19: 507-520.
- Navas, C. A., J. M. Carvajalino-Fernández, L. P. Saboyá-Acosta, L. A. Rueda-Solano, M. A. Carvajalino-Fernández y R. Van Damme. 2013. The body temperature of active amphibians along a tropical elevation gradient: patterns of mean and variance and inference from environmental data. *Functional Ecology* 27: 1145-1154.
- Ospina-Sarria, J. J., T. Angarita-Sierra, R. Pedroza-Banda. 2015. A New species of *Craugastor* (Anura: Craugastoridae) from the Magdalena river valley, Colombia, with evaluation of the characters used to identify species of the *Craugastor fitzingeri* group. *South American Journal of Herpetology* 10: 165-177.
- Otero-Álvarez, E., L. Mosquera, G. Silva y J. C. Guzmán. 2003. Río Grande de la Magdalena. IM editores, Banco de Occidente. Santa Fé de Bogotá, Colombia. 192 pp.

- Osorio-Peláez, C., C. A. Lasso y F. Trujillo (Eds). 2015. XIII. Aplicación de criterios bioecológicos para la identificación, caracterización y establecimiento de límites funcionales en humedales de las sabanas inundables de la Orinoquia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; Bogotá, D. C. Colombia, 426 pp.
- Páez, V., B. C. Bock, J. J. Estrada, A. M. Ortega, J. D. Daza y P. D. A. Gutierrez-Cardenas. 2002. Guía de campo de algunas especies de anfibios y reptiles de Antioquia. Colciencias, Universidad de Antioquia y Universidad Nacional, Medellín, Colombia, 136 pp.
- Páez, V., M. A. Morales-Betancourt, C. A. Lasso, O. V. Castaño-Mora y B. C. E. Bock. 2012. Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá D. C., Colombia, 528 pp.
- Perfecto, I. y J. Vandermeer. 2008. Biodiversity conservation in tropical agroecosystems: a new conservation paradigm. *Annals of the New York Academy of Science* 1134: 173-200.
- Quintero-Ángel, A., D. Osorio-Dominguez, F. Vargas-Salinas y C. A. Saavedra-Rodríguez. 2012. Roadkill rate of snakes in a disturbed landscape of Central Andes of Colombia. *Herpetology Notes* 5: 99-105.
- R Core Team 2015. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Rengifo, J. M. y M. Lundberg. 1999. Anfibios y reptiles de Urra. Skanska Conciviles, Colombia, 96 pp.
- Ricklefs, R. E. y D. Schluter 1994. Species diversity in ecological communities. Chicago USA, University of Chicago Press, 416 pp.
- Rivera-Correa, M., F. Duarte-Cubides, J. V. Rueda-Almonacid y J. M. Daza. 2013. A new red-eyed treefrog of *Agalychnis* (Anura: Hylidae: Phyllomedusinae) from middle Magdalena River valley of Colombia with comments on its phylogenetic position. *Zootaxa* 3636: 85-100.
- Rivera-Prieto, D. A., M. Rivera-Correa y J. M. Daza. 2014. A new colorful species of *Pristimantis* (Anura: Craugastoridae) from the eastern flank of the Cordillera Central in Colombia. *Zootaxa* 3900: 223-42.
- Rodríguez-Eraso, N., D. Armenteras-Pascual y J. R. Alumbrosos. 2013. Land use and land cover change in the Colombian Andes: dynamics and future scenarios. *Journal of Land Use Science* 8: 154-174.
- Rosenzweig, M. L. 1995. Species diversity in space and time. United Kingdom: Cambridge University Press, 436 pp.
- Rueda-Almonacid, J. V. 1999. Situación actual y problemática generada por la introducción de la “rana toro” a Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23 (Suplemento especial): 367-393.
- Rueda-Almonacid, J. V., J. D. Lynch y A. Amézquita. 2004. Libro Rojo de los Anfibios de Colombia. Serie Libros de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, D. C., Colombia, 384 pp.
- Rueda-Almonacid, J. V., J. L. Carr, R. A. Mittermeier, J. V. Rodríguez-Mahecha, R. B. Mast, R. C. Vogt, G. J. A. Rhodin, J. Ossa-Velasquez, J. N. Rueda y M. C. Goettsch. 2007. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Conservación Internacional Colombia, Bogotá D. C., 537 pp.
- Rueda-Almonacid, J. V., A. A. Velásquez, P. A. Galvis-Peñuela y J. Gualdrón-Duarte. 2008a. Anfibios. Pp: 169-192. *En: Rodríguez-Mahecha, J. V., J. V. Rueda-Almonacid y T. D. Gutiérrez-Hinojosa, (Eds.). Guía ilustrada de fauna del Santuario de Vida Silvestre Los Besotes, Valledupar, Cesar, Colombia. Serie de guías tropicales de campo 7. Bogotá DC Colombia, Conservacion Internacional.*
- Rueda-Almonacid, J. V., A. A. Velásquez, P. A. Galvis-Peñuela y J. Gualdrón-Duarte. 2008b. Reptiles. Pp: 193-268. *En: Rodríguez-Mahecha, J. V., J. V. Rueda-Almonacid y T. D. Gutiérrez-Hinojosa, (Eds.). Guía ilustrada de fauna del Santuario de Vida Silvestre Los Besotes, Valledupar, Cesar, Colombia. Serie de guías tropicales de campo 7. Bogotá D. C., Colombia, Conservacion Internacional.*
- Ruiz, A. y J. V. Rueda-Almonacid. 2008. *Batrachochytrium dendrobatidis* and chytridiomycosis in anuran amphibians of Colombia. *EcoHealth* 5: 27-33.
- Sánchez-Clavijo, L. M, V. J. Gonzalo, S. M. Durán, R. García y J. E. Botero. 2010. Estudio regional de la biodiversidad en los paisajes cafeteros de Tamesis, Antioquia. Cenicafé. Boletín técnico No. 35.
- Sánchez-Cuervo, A. M. y T. M. Aide. 2013. Consequences of the armed conflict, forced human displacement, and land abandonment on forest cover change in Colombia: A multi-scaled analysis. *Ecosystems* 16: 1052-1070.
- Saunders, D. A., R. J. Hobbs y G. W. Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review. *Conservation Biology* 5: 18-32.
- Schneider-Maunoury, L., V. Lefebvre, R. M. Ewers, G. F. Medina-Rangel, C. A. Peres, E. Somarriba, J. N. Urbina-Cardona y M. Pfeifer. 2016. Abundance signals of amphibians and reptiles indicate strong edge effects

- in Neotropical fragmented forest landscapes. *Biological Conservation* 200: 207-215.
- Scott, N. J. y A. Starrett. 1974. An unusual breeding aggregation of frogs, with notes on the ecology of *Agalychnis spurrelli* (Anura: Hylidae). *Bulletin of Southern California Academy of Sciences* 73: 86-94.
- Shoener, T. W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. *Science* 185: 25-39.
- Tocher, M. D., C. Gascon y B. L. Zimmerman. 1997. Fragmentation effects on a central Amazonian frog community: a ten-year study. Pp: 124-137. *En*: Laurance, W. F. y R. O. Bierregaard Jr. (Eds.). Tropical forest remnants. Ecology, management, and conservation of fragmented communities. The University of Chicago Press, Chicago y London.
- Urbina-Cardona, J. N. 2011. Gradientes andinos en la diversidad y patrones de endemismo en anfibios y reptiles de Colombia: posibles respuestas al cambio climático. *Revista de la Facultad de Ciencias Básicas - Universidad Militar Nueva Granada* 7: 74-91.
- Urbina-Cardona, J. N. y M. C. Londoño-M. 2003. Distribución de la comunidad de herpetofauna asociada a cuatro áreas con diferente grado de perturbación en la Isla Gorgona, Pacífico colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias* 27: 105-113.
- Urbina-Cardona, J. N., M. Olivares-Pérez y V. H. Reynoso. 2006. Herpetofauna diversity and microenvironment correlates across a pasture-edge-interior ecotone in tropical rainforest fragments in the Los Tuxtlas Biosphere Reserve of Veracruz, Mexico. *Biological Conservation* 132: 61-75.
- Urbina-Cardona, J. N., M. C. Londoño-Murcia y D. G. Garcia-Avila. 2008. Dinámica espacio-temporal en la diversidad de serpientes en cuatro hábitats con diferente grado de alteración antropogénica en el Parque Nacional Natural Isla Gorgona, Pacífico colombiano. *Caldasia* 30: 479-493.
- Vargas-Salinas, F. y M. E. Bolaños-L. 1999a. Anfibios y reptiles en hábitats perturbados de selva lluviosa tropical en el Bajo Anchicayá, Pacífico colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23 (suplemento especial): 499-511.
- Vargas-Salinas, F. y M. E. Bolaños-L. 1999b. Presencia de reptiles en la región de Anchicayá, Pacífico colombiano, a través de un gradiente de deforestación. *Caldasia* 21(2): 235-238.
- Vargas-Salinas, F. y F. Castro-Herrera. 1999. Distribución y preferencias de microhábitat en anuros (Amphibia) en bosque maduro y áreas perturbadas de Anchicayá, Pacífico colombiano. *Caldasia* 21: 95-108.
- Velasco, J. A. y J. P. Hurtado-Gómez. 2014. A new green anole lizard of the “*Dactyloa*” clade (Squamata: Dactyloidae) from the Magdalena river valley of Colombia. *Zootaxa* 3785: 201-216.
- Vellend, M. 2010. Conceptual synthesis in community ecology. *The Quarterly Review of Biology* 85: 183-206.
- Vitt, L. y J. P. Caldwell. 2014. Herpetology. An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. Fourth edition. Academic Press y Elsevier, USA. 776 pp.
- Wake, D. B. 1991. Declining amphibian populations. *Science*. 253: 860- 873.
- Wells, K. D. 2007. Ecology and Behavior of Amphibians Chicago & London: The University of Chicago Press. 1400 pp.
- Whiles, M. R., K. R. Lips, C. M. Pringle, S. S. Kilham, R. J. Bixby, R. Brenes, S. Connelly, J. C. Colon-Gaud, M. Hunte-Brown, A. D. Huryn, C. Montgomery y S. Peterson. 2006. The effects of amphibian population declines on the structure and function of Neotropical stream ecosystems. *Frontiers in Ecology and the Environment* 4: 27-34.
- Zimmerman, B. L. y R. O. Bierregaard Jr. 1986. Relevance of the equilibrium theory of island biogeography and species-area relations to conservation with a case from Amazonia. *Journal of Biogeography* 13: 133-143.

**Anexo 1.** Imágenes de algunas especies de anfibios y reptiles observadas en el área de estudio: Hacienda San Bartolo, Magdalena medio, departamento de Antioquia, Colombia.



Cont. **Anexo 1.** Imágenes de algunas especies de anfibios y reptiles observadas en el área de estudio: Hacienda San Bartolo, Magdalena medio, departamento de Antioquia, Colombia.



*Scarthyia vigilans*



*Scinax rostratus*



*Smilisca phaeota*



*Engystomops pustulosus*



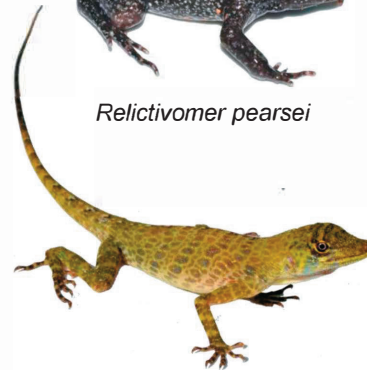
*Leptodactylus savagei*



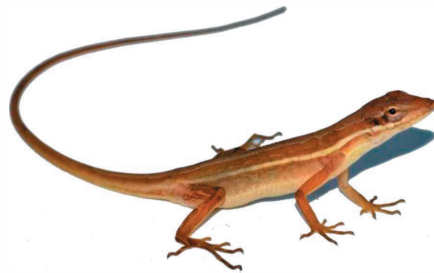
*Relictivomer pearsei*



*Corytophanes cristatus*



*Anolis frenatus*



*Anolis auratus*



*Thecadactylus rapicauda*



*Leposoma rugiceps*



*Tretioscincus bifasciatus*



*Corallus ruschenbergii*



*Imantodes cenchoa*



*Leptodeira septentrionalis*



*Mastigodryas pleei*



*Pseudoboa newwiedii*



*Siphlophis cervinus*

Fernando Vargas-Salinas  
Universidad del Quindío,  
Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías,  
Programa de Biología,  
Armenia, Quindío, Colombia  
[fvargasf@uniquindio.edu.co](mailto:fvargasf@uniquindio.edu.co)

Andrés Aponte-Gutiérrez  
Fundación Biodiversa Colombia,  
Bogotá, Colombia  
Universidad de los Llanos,  
Grupo de investigación Biorinoquia,  
Villavieco, Meta, Colombia  
[felipeherpetologia@gmail.com](mailto:felipeherpetologia@gmail.com)

Diversidad y recambio de especies de anfibios y reptiles entre coberturas vegetales en una localidad del valle del Magdalena medio, departamento de Antioquia, Colombia

**Citación del artículo.** Vargas-Salinas, F. y A. Aponte-Gutiérrez. 2016. Diversidad y recambio de especies de anfibios y reptiles entre coberturas vegetales en una localidad del valle del Magdalena medio, departamento de Antioquia, Colombia. *Biota Colombiana* 17 (2): 117–137. DOI: 10.21068/c2016.v17n02a09

Recibido: 08 de julio de 2013

Aceptado: 16 de noviembre de 2016

---

# Guía para autores

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

---

## Preparación del manuscrito

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

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

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

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

## Evaluación del manuscrito

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

## Texto

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

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



### Agradecimientos

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

### Fotografías, figuras, tablas y anexos

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

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

### Bibliografía

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

### ARTÍCULO EN REVISTAS

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

### LIBROS, TESIS E INFORMES TÉCNICOS

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

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

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

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

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

### PÁGINAS WEB

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

---

## *Guidelines for authors*

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

---

### *Manuscript preparation*

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

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

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

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

### **Evaluation**

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

### **Text**

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

### **Pictures, Figures, Tables and Annex**

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

### **Bibliography**

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

#### **JOURNAL ARTICLE**

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

#### **BOOK, THESIS, TECHNICAL REVIEWS**

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

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

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

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

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

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

#### WEB PAGES

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

---

## Guía para autores - Artículos de Datos

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

---

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

### ¿Qué es un artículo de datos?

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

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

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

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

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

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

### Preparación de los datos

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

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

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

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

### Preparación del manuscrito

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

Pasos a seguir para la elaboración del manuscrito:

1. Solicite al correo [sib+iac@humboldt.org.co](mailto:sib+iac@humboldt.org.co) el acceso al editor electrónico. El EC-SiB le asignará un usuario y contraseña.
2. Ingrese con su usuario y contraseña al editor electrónico, luego diríjase a la pestaña *Gestión de recursos* y cree un nuevo recurso asignando un nombre corto a su manuscrito usando el formato “AcrónimoDeLaInstitución\_año\_tipoDeConjuntoDeDatos”, p.e. ABC\_2010\_aves. Ingrese y dar clic en el botón crear.
3. En la vista general del editor seleccione “editar” en la pestaña *Metadatos* (por favor, no manipule ningún otro elemento), allí encontrará diferentes secciones (panel derecho) que lo guiarán en la creación de su manuscrito. Guarde los cambios al finalizar cada sección, de lo contrario perderá la información. Recuerde usar el manual GMP. A continuación se presentan algunas recomendaciones para la construcción del manuscrito. Las secciones se indican en 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](mailto:sib+iac@humboldt.org.co), indicando que ha finalizado la edición del manuscrito. Adicionalmente adjunte la plantilla de Excel con los datos estructurados (elimine todas las columnas que no utilizó). El EC-SiB realizará correcciones y recomendaciones finales acerca de la estructuración de los datos y dará las instrucciones finales para que usted proceda a someter el artículo.

### Someter el manuscrito

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

Recuerde adjuntar:

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

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

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

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

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

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

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

## *Guidelines for authors - Data Papers*

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

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

### What is a Data Paper?

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

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

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

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

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

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

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

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

Manuscripts that describe datasets containing original primary biological records (data of occurrences in a particular place and time); information associated with specimens of biological collections, thematic or regional inventories of species, genomic data and all data likely to be structured with the standard *Darwin Core Darwin Core*<sup>7</sup> (DwC). This standard is used in the community of authors publishing biodiversity datasets to structure the data and thus to consolidate and integrate from different sources globally. It is not recommended to submit manuscripts describing secondary datasets, such as biological records compilations from secondary sources (e.g. literature or compilations of records already published in networks such as GBIF or IABIN).

### Dataset preparation

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

### Manuscript preparation

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

Steps required for the manuscript preparation:

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

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

### Submit the manuscript

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

Remember to attach:

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

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

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

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

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



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

The Resource Reference is the one that refer to the dataset described by the paper, publicly available through SiB Colombia and GBIF networks. Note that this reference may differ from the one of the paper. For more information about this element contact EC-SiB. Here two formats are suggested; however you can consult other formats established by GBIF<sup>8</sup>.

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

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

Una publicación del /A publication of: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

En asocio con /In collaboration with:

Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - Invemar

Missouri Botanical Garden

## TABLA DE CONTENIDO / TABLE OF CONTENTS

Hifomicetos ingoldianos del río Frío (Floridablanca), Santander, Colombia. Ingoldian hyphomycetes of the Frío River (Floridablanca), Santander, Colombia. <i>Eliana X. Narváez-Parra, Javier H. Jerez-Jaimes y Carlos J. Santos-Flores</i> .....	1
<i>Miconia curvitheca</i> (Melastomataceae), una nueva especie nativa de los bosques altoandinos y subpáramos de los Andes centrales, Colombia. <i>Miconia curvitheca</i> (Melastomataceae), a new native species from the high Andean forests and subparamos of the central Andes, Colombia. <i>Juan M. Posada-Herrera y Humberto Mendoza-Cifuentes</i> .....	12
Estudios morfológicos y taxonómicos en <i>Digitaria</i> Haller (Poaceae: Panicoideae: Paniceae): inventario y primer registro de <i>Digitaria velutina</i> (Forssk.) P. Beauv. para Sudamérica. Morphological and taxonomic studies in <i>Digitaria</i> Haller (Poaceae: Panicoideae: Paniceae): checklist and first report of <i>Digitaria velutina</i> (Forssk.) P. Beauv. for South America. <i>Diego Giraldo-Cañas</i> .....	19
Nuevos registros de Heteroptera (Hemiptera) acuáticos y semiacuáticos de Colombia. New records of aquatic and semi-aquatic Heteroptera (Hemiptera) from Colombia. <i>Dora N. Padilla-Gil</i> .....	39
Comunidades de insectos acuáticos de los tres flancos de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Aquatic insect communities of the three slopes of the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. <i>María F. Barragán, Cesar E. Tamaris-Turizo y Gustavo A. Rúa-García</i> .....	47
Ecorregiones dulceacuícolas de Colombia: una propuesta para la planificación territorial de la región trasandina y parte de las cuencas del Orinoco y Amazonas. Freshwater ecoregions from Colombia: a proposal for territorial planning of the Trasandean region and part of the Orinoco and Amazon basins. <i>Lina M. Mesa, Germán Corzo, Olga L. Hernández-Manrique, Carlos A. Lasso y Germán Galvis</i> .....	62
Análisis de producción gonadal del pez <i>Grundulus quitoensis</i> Román-Valencia, Ruiz-C. y Barriga, 2005 (Characiformes: Characidae) en la laguna altoandina “El Voladero”, provincia El Carchi, Ecuador. Analysis of gonad production of <i>Grundulus quitoensis</i> Román-Valencia, Ruiz-C. y Barriga, 2005 (Characiformes: Characidae) in the “El Voladero” high Andean lake, Carchi province, Ecuador. <i>Jonathan Valdiviezo-Rivera, Esteban Terneus, Dany Vera y Andrea Urbina</i> .....	89
Presencia del pez basa, <i>Pangasianodon hypophthalmus</i> (Sauvage, 1878) (Siluriformes: Pangasiidae), en la cuenca del río Magdalena, Colombia. Presence of striped catfish, <i>Pangasianodon hypophthalmus</i> (Sauvage, 1878) (Siluriformes: Pangasiidae), in the Magdalena River Basin, Colombia. <i>Mauricio Valderrama, José Iván Mojica, Andrea Villalba y Fabel Ávila</i> .....	98
Ranas del género <i>Pipa</i> (Anura: Pipidae) de la Orinoquia colombiana: nuevos registros y comentarios sobre su taxonomía, distribución e historia natural. Frogs of the genus <i>Pipa</i> (Anura: Pipidae) of the Colombian Orinoco River Basin: new records and comments on their taxonomy, distribution and natural history. <i>Andrés R. Acosta-Galvis, Carlos A. Lasso y Mónica A. Morales-Betancourt</i> .....	105
Diversidad y recambio de especies de anfibios y reptiles entre coberturas vegetales en una localidad del valle del Magdalena medio, departamento de Antioquia, Colombia. Diversity and turnover of amphibian and reptile species in different plant cover at a locality in the middle Magdalena River valley, department of Antioquia, Colombia. <i>Fernando Vargas-Salinas y Andrés Aponte-Gutiérrez</i> .....	117
La avifauna actual del lago de Tota, Boyacá, Colombia: área importante para la conservación de las aves. The current avifauna of Lake Tota, Boyacá, Colombia: an important area for bird conservation. <i>Johana E. Zuluaga-Bonilla y Diana C. Macana-García</i> .....	138
<b>Nota</b>	
Registro de la tortuga caná ( <i>Dermochelys coriacea</i> ) en el Parque Nacional Natural Gorgona, Pacífico colombiano. A record of the Leatherback Turtle ( <i>Dermochelys coriacea</i> ) from the Gorgona Natural National Park, Colombian Pacific. <i>Marisol Rivera-Gómez, Isabel Cristina Calle-Bonilla, Andrés Cuéllar-Chacón, Filiberto Paredes-Mina y Alan Giraldo-López</i> .....	163
<b>Artículo de datos</b>	
Insectos dulceacuícolas depositados en la Colección Limnológica de la Universidad de Antioquia, CLUA-035. Freshwater insects deposited in the Limnology Collection of the University of Antioquia, CLUA-035. <i>Vanessa Fernández-Rodríguez, Sandra Pareja-Ortega y Mario H. Londoño-Mesa</i> .....	167
<b>Guía para autores</b> .....	176