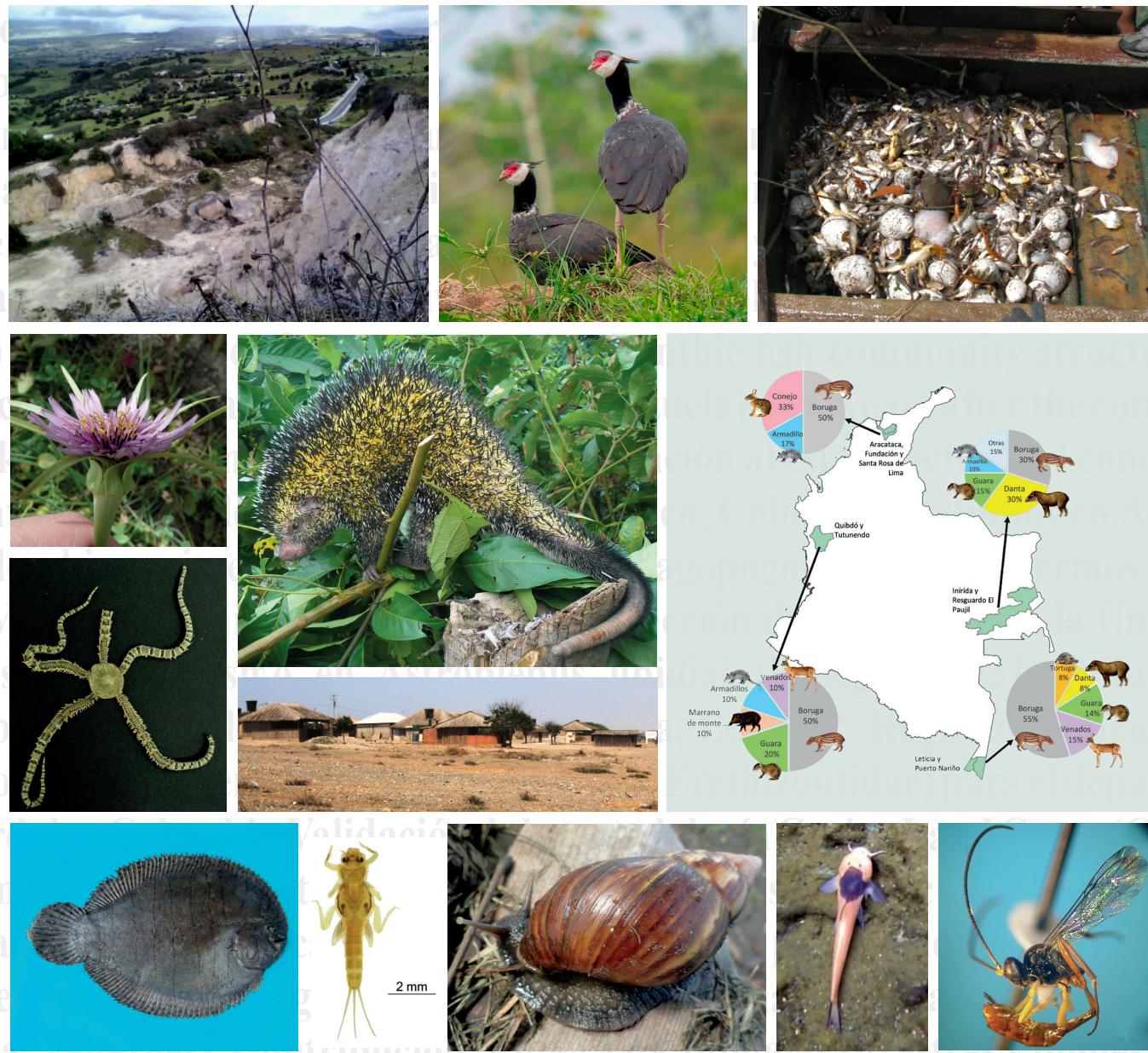


BIOTA COLOMBIANA

ISSN 0124-5376
DOI 10.21068/c001

Volumen 17 · Número 1 · Enero - junio de 2016



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

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

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

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

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

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

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

Comité Directivo / Steering Committee

Brigitte L. G. Baptiste
José Carmelo Murillo
Francisco A. Arias Isaza
Charlotte Taylor
Missouri Botanical Garden

Editor / Editor

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

Editor Datos / Data Papers Editor

Dairo Escobar
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Coordinación y asistencia editorial / Coordination and Editorial assistance

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

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 Neiff
Centro de Ecología Aplicada del Litoral,
Argentina

Martha Patricia Ramírez
Universidad Industrial de Santander,
Colombia

Monica Moraes
Herbario Nacional Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia

Pablo Tedesco
Muséum National d'Histoire Naturelle,
Francia

Paulina Muñoz
Instituto de Ciencias Naturales,
Universidad Nacional de Colombia

Rafael Lemaitre
NMNH - Smithsonian Institution, USA
Reinhard Schnetter
Universidad Justus Liebig, Alemania
Ricardo Callejas
Universidad de Antioquia, Colombia
Steve Churchill
Missouri Botanical Garden, USA
Sven Zea
Universidad Nacional de Colombia - Invemar

Impreso por JAVEGRAF

Impreso en Colombia / Printed in Colombia

Revista *Biota Colombiana*

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos

Alexander von Humboldt

Teléfono / Phone (+57-1) 320 2767

Calle 28A # 15 - 09 - Bogotá D.C., Colombia

Información

humboldt.org.co/es/bibliotecaypublicaciones/biota
biotacol@humboldt.org.co
www.sibcolombia.net

Ephemeroptera asociados a ocho ríos de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia

Ephemeroptera associated with eight rivers in the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia

Esteffany P. Barros-Núñez y Cristian E. Granados-Martínez

Resumen

Los Ephemeroptera son un orden de insectos de gran importancia en la comunidad bética, por ser bioindicadores de la calidad del agua, considerándose claves para la conservación. A pesar de la densa red hidrográfica de la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM), región Caribe de Colombia, el conocimiento de los ensamblajes de macroinvertebrados acuáticos es insuficiente. Los estudios limnológicos se han centrado mayormente en el río Gaira. El objetivo de este trabajo fue determinar la composición y estructura del orden Ephemeroptera en ocho ríos de la SNSM. Las muestras fueron colectadas entre octubre-noviembre de 2013. Se midieron parámetros físicos-químicos *in situ*, los nutrientes y microorganismos se analizaron en laboratorio. Además, se determinó la composición y la abundancia taxonómica; así mismo se realizó un Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) con los parámetros biológicos, físico-químicos y microbiológicos. Se colectaron un total de 1924 individuos distribuidos en 5 familias y 12 géneros. Los taxa más abundantes fueron *Leptohyphes* (25 %), *Baetodes* (25 %) y *Prebaetodes* (9 %). De acuerdo con el ACC la temperatura fue la variable que mejor explicó la varianza de la presencia de los taxones. Los afluentes de la SNSM son importantes reservorios de diversidad de organismos acuáticos. Los resultados obtenidos son un aporte al conocimiento del orden Ephemeroptera.

Palabras clave. Composición. Cuenca del Caribe. Departamento del Cesar. Departamento del Magdalena. Macroinvertebrados acuáticos.

Abstract

The Ephemeroptera are an order of insects very important in the benthic community, being bio-indicators of water quality, considering key conservation. Despite the dense hydrographic network of the Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM), Colombia Caribbean region, knowledge of aquatic macroinvertebrates assemblage is insufficient; limnological studies have focused mostly on the Gaira River. The aim of this study was to determine the composition and structure of the order Ephemeroptera in eight rivers of the SNSM. The samples were collected between October-November 2013. In situ physical and chemical parameters were measured; nutrients and microorganisms were analyzed in the laboratory. In addition, the taxonomic composition and abundance was determined; Likewise Canonical Correspondence Analysis (CCA) with the physico-chemical and microbiological biological parameters was performed. 1924 individuals distributed in five families and 12 genera were collected. The most abundant taxa were Leptohyphes (25 %), Baetodes (25 %), and Prebaetodes (9 %). According to the CCA, the temperature was the variable that best explained the variance of the presence of taxa. The basins of the SNSM remain important reservoirs of diversity of aquatic organisms. The results are a contribution to the knowledge of the order Ephemeroptera.

Key words. Aquatic macroinvertebrates. Caribbean basin. Composition. Cesar State. Magdalena State.

Introducción

Los macroinvertebrados acuáticos son estudiados principalmente como bioindicadores de calidad de agua, puesto que son receptivos a las alteraciones del ambiente donde viven (Zúñiga y Cardona 2009). Por su parte, los Ephemeroptera tienen una gran abundancia en el ensamblaje de insectos acuáticos de los ambientes lóticos y cumplen distintas funciones ecológicas, por las cuales se considera importante su conservación, ya que en la red trófica conectan a los productores primarios con los consumidores secundarios (Ortáz 1993, Gonzalez *et al.* 2009, Gutiérrez 2012).

Actualmente para América del Sur se han reportado aproximadamente 100 géneros y 460 especies de Ephemeroptera (Gutiérrez y Dias 2015). En Colombia Dias *et al.* (2009) reportaron 9 familias, 53 géneros y 67 especies, estos registros representan aproximadamente el 53 % de los géneros y el 14,6 % de las especies conocidas para la fauna de Ephemeroptera en Sur América. Hasta el momento en la SNSM se reportan 11 géneros (*Americabaetis*, *Baetodes*, *Camelobaetidius*, *Mayobaetis*, *Nanomis*, *Lachlania*, *Leptohyphes*, *Prebaetodes*, *Tricorythodes*, *Thraulodes* y *Terpides*) distribuidos en las familias Baetidae, Leptohyphidae, Leptophlebiidae y Oligoneuriidae (Escobar 1989, Guerrero-Bolaño *et al.* 2003, Martínez 2010, Rodríguez-Barrios 2011, Eyes-Escalante *et al.* 2012, Granados-Martínez 2013, Tamaris-Turizo *et al.* 2013, Guzmán-Soto y Tamaris-Turizo 2014, Rúa *et al.* 2015).

Durante los últimos años en la SNSM los asentamientos y las áreas cultivadas (p. e. café, palma africana, cacao, lulo) se han incrementado (Pro-Sierra *et al.* 1998). Esto genera problemas de oferta hídrica, ya que las aguas servidas de las zonas pobladas y los desechos de cultivos son descargados a los afluentes sin ningún tipo de tratamiento, ocasionando la contaminación del recurso hídrico (Viloria 2005) y pérdida de la diversidad. El objetivo principal de este trabajo fue determinar la composición y estructura del orden Ephemeroptera en ocho ríos de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Material y métodos

Área de estudio

La SNSM es un macizo montañoso aislado de la cordillera de los Andes, situado al norte de Colombia, entre los 10° 01' 05" y 11° 20' 11"N y los 72° 36' 16" y 74° 12' 49"O. Su apariencia es la de una pirámide de base triangular, con un área aproximada de 12230 km² calculados a partir de nivel de los 200 m s.n.m. que la circundan. El flanco norte bordea el Mar Caribe desde las tierras planas y áridas del sur de la península Guajira hasta los alrededores de Santa Marta, en la desembocadura del río Manzanares. El flanco occidental limita con el Mar Caribe, la Ciénaga Grande de Santa Marta y la planicie aluvial del río Magdalena, desde la desembocadura del río Manzanares hasta la población de Bosconia. Finalmente, el flanco oriental está enmarcado por los valles de los ríos Cesar al sur y Ranchería al norte, entre Bosconia y la población de Cuestecitas (Pro-Sierra *et al.* 1998).

El estudio se realizó en la época de lluvias (octubre-noviembre) de 2013 en ocho afluentes de la SNSM ubicados en los departamentos del Magdalena y Cesar (Colombia) (Figura 1). La altura de los afluentes estudiados varió desde los 51 hasta los 1363 m s.n.m., las coordenadas y las alturas se encuentran en la tabla 1. Las estaciones de muestreo (Figura 2) presentaban intervención antrópica moderada, dada por asentamientos y agricultura y establecimiento de diques.

Métodos de muestreo

Siguiendo la metodología propuesta por Frissell *et al.* (1986), en cada afluente se seleccionaron tres tramos de 100 m, de acuerdo a las consideraciones espaciales, con el criterio de suficiente heterogeneidad microgeomorfológica y el sistema de rápidos y remansos desarrollado por Dunne y Leopold (1978), para luego seleccionar un conjunto de rápidos y remansos (Rodríguez-Barrios 2011).

En los sitios, con la ayuda de una red Surber con apertura de malla de 250 µm (área de muestreo=0,09 m²), se tomaron 10 muestras en cada punto de muestreo.

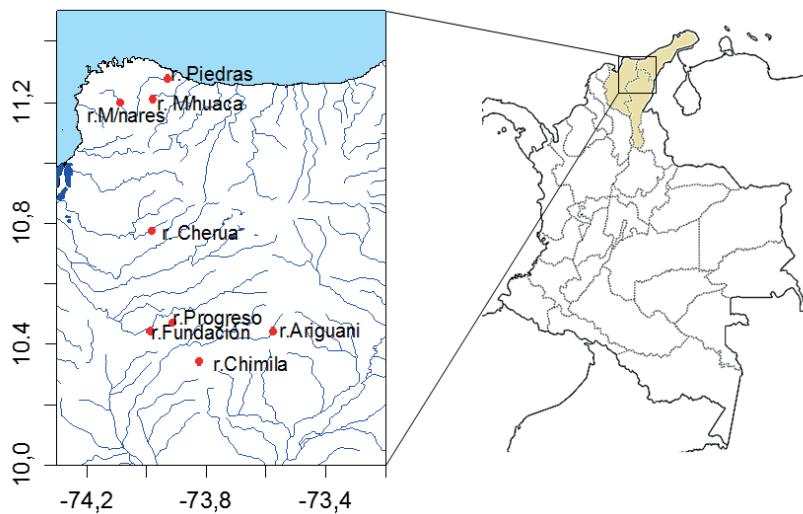


Figura 1. Ubicación de las ocho estaciones de muestreo en la Sierra Nevada de Santa Marta.

Tabla 1. Ubicación geográfica de las estaciones de muestreo y los parámetros fisicoquímicos. Tem-°C: temperatura, Cond: conductividad, OD: oxígeno disuelto, Sol: sólidos totales, CT: coliformes totales, CF: coliformes fecales, NO²: nitrito, NO³: nitrato, PO⁴: fosfatos

Ríos	Coordinada geográfica	Altura (m s.n.m.)	pH	Temp. (°C)	Cond (μS/cm)	OD (mg/L)	Sol	CT (NM-P/100ml)	CF (NM-P/100ml)	NO ² (ug/L)	NO ³ (ug/L)	PO ⁴ (ug/L)
Piedras	N11°16'5"	51	8,6	30	129,3	6,7	64	453	30,8	0,65	1,89	3,90
Mendihuaca	W73°55'97,0"											
Cherúa	N11°12'36,6"	865	7,8	22,5	75,4	7,6	38,5	1011,2	14,2	0,35	1,02	2,10
Fundación	W73°58'41,2"											
Progreso	N10°46'25,9"	1363	8,2	19,3	104,9	7,5	40,1	0,3	227,7	0,35	4,03	2,69
Chimila	W73°59'19,0"											
Ariguání	N10°28'9,83"	283	7,9	23,5	117,7	6,9	53,1	0,6	1011,2	0,68	2,09	2,59
Manzanares	W73°54,776"											
	N10°28'9,83"	872	7,6	23	85,9	6,2	121	196,8	71,3	0,41	14,51	2,59
	W73°49'23,7"											
	N10°20'37,7"	441	7,7	26,7	73,3	7,5	130	1011,2	14,2	0,3	1	1
	W73°49'23,7"											
	N10°26'41,3"	1205	7,6	21,5	173,5	7,7	81,4	324,8	24,1	0,29	9,86	2,12
	W73°34'44,4"											
	N11°12'15,3"	236	7	26	76	6,5	55	500	12	0,6	0,2	1
	W74°05'53,4"											



Figura 2. Estaciones de muestreo (ríos). a) Manzanares, b) Piedras, c) Mendihuaca, d) Cherua, e) Fundación, f) Progreso, g) Chimila y h) Ariguaní.

Los macroinvertebrados bentónicos fueron colectados removiendo manualmente el sustrato en frente de la red. El material extraído por la red Surber, fue limpiado, seleccionado en campo y rotulado en bolsas de polietileno y frascos plásticos, para finalmente almacenarlo en alcohol al 96 %.

En cada punto de muestreo se midieron las variables físico-químicas (temperatura T °C, conductividad μScm^{-1} , pH, oxígeno disuelto OD mg/L y sólidos totales ppm), utilizando una sonda multiparámetro Symphony modelo 13165A0007. Además, se tomaron muestras de 500 ml de agua en botellas plásticas, para llevarlas y analizar los nutrientes y componentes microbiológicos con los protocolos de Standard Methods en el laboratorio de calidad de agua de la Universidad del Magdalena (nitritos - NO₂, nitratos - NO₃, fosfatos - PO₄, coliformes totales - CT y coliformes fecales - CF).

Análisis de datos

En el laboratorio, las muestras fueron revisadas bajo el estereoscopio NIKON SMZ745T. El material biológico fue determinado hasta el nivel taxonómico de género. Para la identificación taxonómica se utilizaron claves taxonómicas especializadas (Roldán-Pérez 1996, Fernández y Domínguez 2001, Domínguez *et al.* 2006, Flowers y De la Rosa 2010). Los especímenes se depositaron en la colección de macroinvertebrados acuáticos del laboratorio del Grupo en Ecología Neotropical (GIEN).

Se estimó la abundancia de cada familia y género para los ríos. Por otro lado, se analizó la estructura de las poblaciones mediante el análisis de la diversidad y abundancia de los organismos presentes utilizando índices de Dominancia (D=), diversidad Shannon Weaver (H=) y Equidad (J=) (Ramírez y Viña 1998).

Para analizar la relación entre las variables ambientales y los efemerópteros se realizó en Análisis de Correspondencias Canónicas (ACC) utilizando el programa estadístico PAST.3 (Hammer *et al.* 2001), se transformaron las abundancias de los géneros a Log (x+1), esta transformación reduce la influencia de los valores grandes y elimina las distintas escalas de medidas (Greenacre 2008).

Resultados

Parámetros físicoquímicos

El valor de pH varió entre 7,0 (Manzanares) y 8,6 (Piedras). La menor temperatura se registró en el afluente Cherua (19,3 °C) y la mayor se registró en la estación Piedras (30 °C). La conductividad osciló entre 73,3 $\mu\text{S/cm}$ (Chimila) y 173,5 $\mu\text{S/cm}$ (Ariguaní). Los valores de oxígeno disuelto (OD) variaron entre 6,2 mg/L (Progreso) y 7,7 mg/L (Ariguaní). La menor cantidad de sólidos disueltos se presentó en el río Mendihuaca, mientras que la mayor cantidad en Chimila. Con respecto a los coliformes fecales, los afluentes que registraron menor cantidad

fueron el afluente Cherua y el río Fundación, mientras que los mayores fueron los afluentes Mendihuaca y Chimila. El menor valor de coliformes fecales fue 12 NMP/100ml registrado en el río Mendihuaca, mientras que el mayor valor fue 1011,2 NMP/100ml registrado para el río Fundación, en tanto a los nutrientes el menor valor de nitrato, lo registraron los afluentes Ariguaní y Chimila (0,2 y 0,3 respectivamente), mientras que el mayor valor lo registró el río Fundación (0,6). Con respecto a los valores de nitratos, los menores valores fueron registrados en los afluentes Manzanares (0,2) y Chimila (1), mientras que el mayor valor se registró en la estación Progreso (14,5). Los menores valores de fosfatos se registraron en las estaciones Manzanares y Chimila (1), mientras que el mayor valor fue registrado en el río Piedras (3,9).

Composición y abundancia

En total se registraron 1924 individuos distribuidos en cinco familias y 12 géneros (Tabla 2). Las mayores abundancias se presentaron en las estaciones Mendihuaca con una abundancia del 23 %, Fundación (20 %) y Piedras (19 %), en contraste con la estación Manzanares que representó solo un 2 %, siendo la de menor abundancia registrada en los ocho afluentes.

La familia Baetidae representó el 48 % de la muestra con un total de 914 individuos recolectados (la suma de todas las muestras). En esta familia, el género *Baetodes* (Figura 3a) presentó la mayor abundancia con 481 individuos (53 % de los Baetidae y 25 % de los Ephemeroptera) y el género *Mayobaetis* fue el de menor abundancia con 49 individuos (5 % de Baetidae y 3 % de los Ephemeroptera). Seguidamente, la familia Leptohyphidae con 656 individuos (34 % de la abundancia), donde el género *Leptohyphes* (Figura 3b) se destacó como el más abundante de la familia (74 %) y del orden (25 %). El género de menor abundancia fue *Haplohyphes* (Figura 3c) representando el 0,5 % de los Leptohyphidae y en la muestra en general tampoco alcanzó a representar el 1 %, siendo el género de menor frecuencia en general. En cuanto a la familia Leptophlebiidae, que representó el 9 % de la muestra con 174 individuos, estuvo representada por los géneros *Thraulodes* con 137 individuos (79 % de Leptophlebiidae y 7 % de la muestra) y *Farrodes* con 37 individuos (21 % de Leptophlebiidae y 2 % del total). Por otra parte las familias de menor abundancia fueron Oligoneuriidae (8 %) y Caenidae (1 %) que estuvieron representadas por un género cada una, *Lachlania* con 163 y *Caenis* con 17 individuos, respectivamente (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución y abundancia (ind./0,9 m²) de los géneros de Ephemeroptera en la SNSM discriminados por estaciones.

Taxa/Estaciones		Piedras	Mendihuaca	Cherua	Fundación	Progreso	Chimila	Ariguaní	Manzanares	Total
Baetidae	<i>Americabaetis</i>	19	17	40	20	0	4	0	2	102
	<i>Baetodes</i>	27	161	105	112	22	20	33	1	481
	<i>Camelobaetidius</i>	37	22	5	11	3	8	21	0	107
	<i>Mayobaetis</i>	0	5	2	0	0	0	42	0	49
	<i>Prebaetodes</i>	0	169	4	0	0	2	0	0	175
Caenidae	<i>Caenis</i>	9	0	0	0	0	0	0	8	17
Leptohyphidae	<i>Haplohyphes</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	3
	<i>Leptohyphes</i>	212	42	36	116	18	11	42	9	486
	<i>Tricorythodes</i>	13	8	7	67	10	7	39	16	167
Leptophlebiidae	<i>Farrodes</i>	28	2	0	1	0	4	0	2	37
	<i>Traulodes</i>	13	18	0	13	9	12	72	0	137
Oligoneuriidae	<i>Lachlania</i>	0	0	17	56	5	4	81	0	163

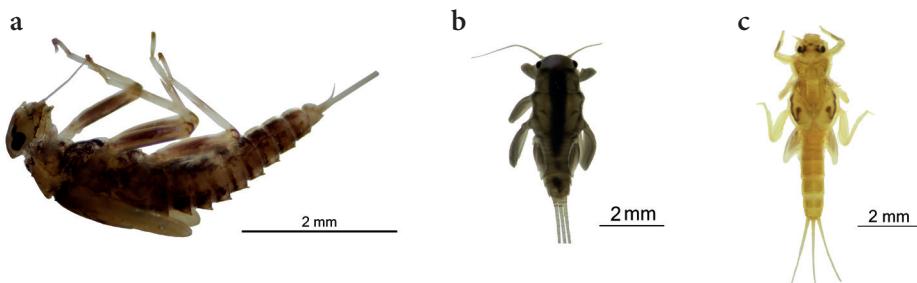


Figura 3. a y b) Efemerópteros de mayor abundancia total en el muestreo. Género *Baetodes*, familia Baetidae y *Leptohyphes*, familia Leptohyphidae, c) Género *Haplohyphes*, familia Leptohyphidae, que fue el menos abundante y frecuente del muestreo general.

La familia Baetidae con cinco géneros se constituyó como la familia de mayor riqueza, seguida de las familias Leptohyphidae con tres géneros y Leptophlebiidae con dos géneros. Por otra parte las familias Caenidae y Oligoneuriidae se vieron representadas por un género cada una.

En cuanto a los índices de diversidad, la estación Chimila presentó la mayor riqueza de géneros (10), seguida de Mendihuaca (9), las estaciones con las menores riquezas fueron Progreso (6) y Manzanares (6). En cuanto a las abundancias, las más altas se registraron para Mendihuaca con 444 y Fundación con 396 individuos. Las estaciones con las dominancias más altas fueron Chimila y Ariguaní con 0,85 y 0,83 respectivamente. En términos de diversidad los sitios con los valores más altos fueron Chimila y Fundación con 2,08 y 1,67 Bit/ind respectivamente, la equitatividad más alta se registró en las estaciones Ariguaní con un valor de 0,95, seguida de Chimila con 0,94 (Tabla 3).

El ACC reportó el 63,83 % de la varianza total explicada en los ejes 1 y 2 a través de los valores de la inercia de la matriz. El primer eje relacionó las estaciones de Manzanares (1,32) y Piedras (0,64) a las variables fisicoquímicas de NO₃ y T °C, ubicando en el lado positivo de esta dimensión a los géneros *Caenis*, *Farrodes* y *Americabaetis*. Mientras que en el extremo negativo de este eje se asociaron la estación de Ariguaní (-0,48) con las variables OD, NO² en presencia de los géneros *Mayobaetis*, *Lachlania*, *Prebaetodes* y *Thraulodes*. En el segundo eje la estación con el mayor peso explicativo fue

Mendihuaca (0,67) la cual se agrupa con la variable CT vinculando a su vez en el lado positivo del eje a los géneros *Prebaetodes*, *Haplohyphes* y *Americabaetis*. Del margen negativo del eje se encuentra la estación Ariguaní (-0,45) asociada a los parámetros μS y NO₃, asimismo los géneros *Lachlania*, *Tricorythodes*, *Caenis* y *Thraulodes* (Figura 4).

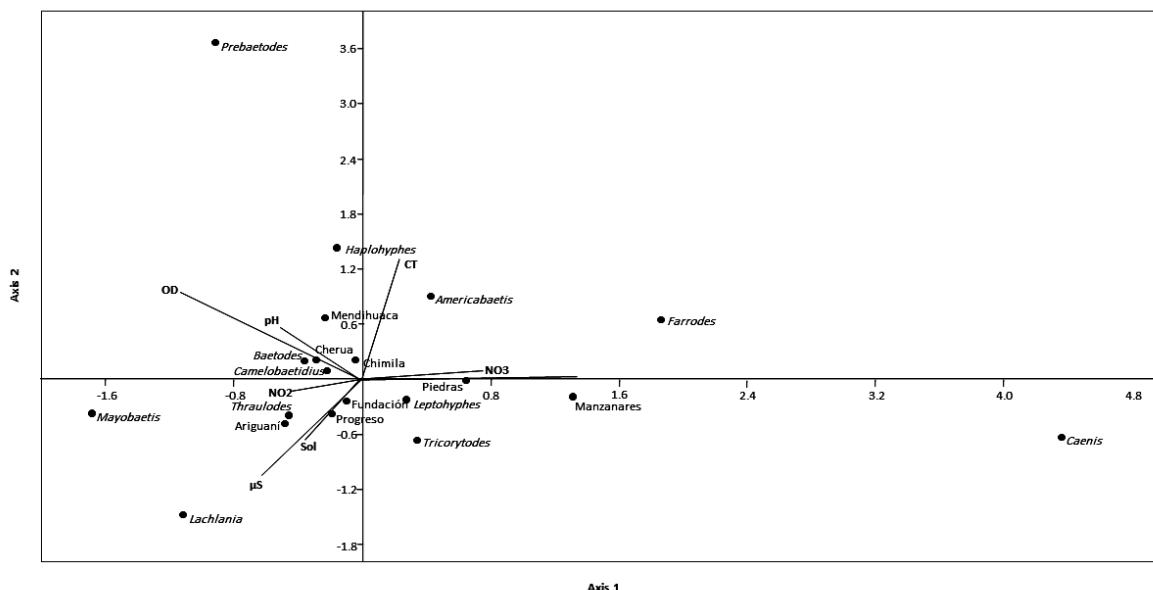
Discusión

Los valores de pH obtenidos en el estudio coinciden con datos registrados en trabajos realizados en ríos de la SNSM, los cuales van desde la neutralidad hasta valores básicos, explicando la capacidad tampón del agua (Granados-Martínez 2013). Por otra parte, los valores de estas variables difieren del rango establecido según Roldán-Pérez (1996). Una posible explicación es el proceso de orogénesis de la SNSM que trae consigo rocas con composición rica en minerales cuyos iones aumentan los valores de conductividad y pH (Idárraga-García *et al.* 2011).

Los valores de oxígeno disuelto, conductividad y sólidos totales en este estudio, son similares a los reportados por Martínez (2010), Rodríguez-Barrios (2011), Granados-Martínez (2013) y Serna *et al.* (2015). Los niveles de oxígeno encontrados en este estudio (entre 6,2 y 7,7 mg/l) favorecen la supervivencia de la biota presente. Aunque los valores de conductividad no coinciden con los característicos de ríos oligotróficos (<50 μS/cm), tampoco se consideran como aguas fuertemente mineralizadas ya que los valores no sobrepasan los 500 μS/cm (Roldán-Pérez y Ramírez 2008).

Tabla 3. Valores de los índices de diversidad por estación.

Estaciones	Riqueza	Abundancia	Simpson (1-D)	Shannon (H)	Equitability (J)
Piedras	8	358	0,62	1,42	0,68
Mendihuaca	9	444	0,70	1,51	0,68
Cherua	8	216	0,69	1,47	0,71
Fundación	8	396	0,78	1,67	0,80
Progreso	6	67	0,77	1,60	0,89
Chimila	10	75	0,85	2,08	0,90
Ariguaní	7	330	0,83	1,86	0,95
Manzanares	6	38	0,71	1,43	0,80
Total	12	1924	0,83	2,05	0,82

**Figura 4.** Análisis de Correspondencias Canónicas (ACC), ordenación de los dos primeros ejes.

Respecto a los nutrientes, en el río Piedras se registraron valores altos de nitrato, lo cual indica alguna descarga por parte de los pobladores de la zona, mientras que en otras zonas muestreadas los valores fueron evidentes, indicando la explotación agrícola cercana a los afluentes muestreados. Los análisis microbiológicos del agua establecen que todos los sitios se encuentran aptos para la recreación, según la legislación que rige el uso del agua para el país.

Los Ephemeroptera registrados para la SNSM en este trabajo representan el 55 % de las familias reportadas para Colombia y los géneros constituyeron 23 % de los establecidos. Al comparar los efemerópteros encontrados en este trabajo con estudios realizados en otras regiones del país, coincide en un 71 % de familias y en 29 % de los géneros reportados por Gutiérrez y Reinoso-Flórez (2010) para el departamento de Tolima; y para el departamento de Caldas concuerda en un 83 % de las familias y 46 % de los géneros con el trabajo de Gutiérrez y Dias (2015).

De igual manera se comparó el número las familias y géneros reportados con otros trabajos realizados en la SNSM, de lo cual coincidió con la totalidad de las familias ya registradas y se genera el reporte de la familia Caenidae en los afluentes Manzanares y Piedras. En cuanto a los géneros en las áreas muestreadas no se reporta la presencia de *Nanomis* y *Terpides*, sin embargo, se realiza el registro de *Caenis* y *Haplohyphes*.

De acuerdo a lo anterior, la representatividad de géneros del estudio actual sería relativamente baja si se compara con el resto del país y similar a lo reportado por los diversos trabajos de la SNSM. Sin embargo, los resultados de otros estudios de macroinvertebrados en la SNSM evidencian que en los muestreos realizados en épocas secas se reportan mayores abundancias de individuos, debido a que las épocas de lluvias implican que los organismos tengan una alta posibilidad de ser arrastrados por las fuertes e impredecibles corrientes que se dan en estos períodos (Tomanova *et al.* 2006, Granados-Martínez 2013), considerando esto los valores de abundancias son altos teniendo en cuenta la intensidad y la época del muestreo.

La familia Baetidae se constituyó en la de mayor riqueza en este estudio. Es característica de quebradas y ríos no contaminados. Algunos géneros como *Baetodes* y *Camelobaetidius*, son abundantes en zonas con fuertes corrientes (Flowers y De la Rosa 2010) dando lugar a que el género de mayor abundancia general del muestreo fue *Baetodes*, coincidiendo a su vez con estudios realizados en el país de la familia Baetidae (Forero-Céspedes y Reinoso-Flórez 2013).

Por otra parte, en la familia Leptohyphidae que se caracteriza por tener una variada gama de microhabitats y diferente perfil longitudinal (Zúñiga *et al.* 2004, Gutiérrez 2012). El género *Leptohyphes* considerado uno de los componentes más abundantes de la fauna Ephemeroptera resultó ser el más abundante de la muestra, una posible explicación es que este género tolera muy bien ríos con gran cantidad de material en suspensión y con alguna carga de desechos orgánicos antrópicos (Zúñiga *et al.* 2004, Gutiérrez y Reinoso-Flórez 2010). Por otra parte, en la estación de Chimila se hace el primer reporte del género *Haplohyphes*, el cual habita principalmente en ríos limpios de corriente moderada a fuerte y en la familia es el género de mayor sensibilidad a alteraciones del hábitat y la calidad del agua (Zúñiga *et al.* 2004). Además se encuentran en los mismos ambientes que las de *Tricorythodes*, con los que comparte el aspecto general de la forma del cuerpo, que según estudios realizados en ríos de la cuenca del río Gaira (SNSM) se reportan mayores abundancias en la parte media-baja del afluente (Tamaris-Turizo *et al.* 2013). Aunque los géneros *Farrodes* y *Thraulodes* (Leptophlebiidae) se consideran de frecuencia recurrente en las corrientes hídricas del neotrópico (Zúñiga *et al.* 2013) solo representaron el 2 % y 7 % respectivamente de la totalidad de individuos colectados. Sin embargo, en la estación de Ariguaní los *Thraulodes* presentaron una abundancia relativa del 22 % confirmado lo reportado en otros trabajos donde este género presenta sus mayores abundancias en afluentes de mayor tamaño y caudal (Zúñiga *et al.* 2013).

Teniendo en cuenta que una comunidad natural se caracteriza por tener una alta diversidad, los valores de diversidad altos tienen explicación en el buen balance de las comunidades, evidencia de ello en el estudio son los valores de equitatividad dados para

los sitios de muestreo (Roldán-Pérez 1999). Además, la dominancia de los sectores de Chimila y Ariguani estuvo dada por los géneros *Baetodes*, *Thraulodes* y *Leptohyphes* posiblemente por su capacidad de tolerancia a las alteraciones y adaptaciones morfológicas para resistir presión hidráulica (Gutiérrez y Reinoso-Flórez 2010).

Las variables explicativas del ACC indican que la distribución y establecimiento de los organismos se asocia principalmente a la temperatura debido al gradiente altitudinal. Teniendo en cuenta estos factores, la distribución de los taxa coincidió con el trabajo de Gutiérrez (2012), donde los géneros *Americabaetis*, *Baetodes* y *Leptohyphes* tuvieron la mayor distribución en el gradiente. Por otra parte, el género *Caenis* se reportó para las zonas bajas y el género *Haplohyphes* se reportó exclusivamente para una estación de zona media. Sin embargo, el género *Lachlania* difiere del registro de Gutiérrez (2012) donde se reporta el género desde los 1719 m s.n.m. y para la SNSM se encontró desde los 283 m s.n.m.

Conclusiones

Los afluentes de la SNSM presentan condiciones físico-químicas favorables para la conservación de macroinvertebrados, por tanto se constituyen como importantes reservorios de diversidad de organismos acuáticos, donde a pesar de los problemas de uso del suelo y agua todavía existen zonas en muy buen estado.

Los Ephemeroptera registrados para la SNSM en este trabajo representan un poco más de la mitad de las familias reportadas para Colombia y los géneros constituyeron una cuarta parte de los establecidos para el país. Las familias Baetidae y Leptohyphidae corresponden a las de mayor distribución en los afluentes estudiados, mientras que la familia Caenidae tuvo un menor registro. En tanto los géneros de mayor distribución añaden a *Tricorythodes* y *Leptohyphes*, en cambio *Haplohyphes* se encontró restringido a un área de muestreo.

La estación con el mayor número de registros corresponde a Mendiuhaca, seguida de Fundación y Piedras. Siendo Chimila el afluente más representativo en cuanto a riqueza de géneros.

Teniendo en cuenta que los individuos se clasificaron taxonómicamente hasta género y que no se muestreó en todas las elevaciones posibles, ni todas las zonas de vida, se sugiere que la riqueza en cuanto a especies es mucho mayor, pero su potencial está aún por ser descubierto ya que es necesario profundizar en el conocimiento de esta diversidad, mediante trabajos que consten de muestreos más intensivos y que abarquen dos épocas hidroclimáticas.

Agradecimientos

Esta investigación fue desarrollada en el marco del proyecto “Propuesta de zonificación y ordenamiento ambiental de la reserva forestal Sierra Nevada de Santa Marta establecida mediante la ley 2^a de 1959”, ejecutado por la Universidad del Magdalena en convenio con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia. Agradecemos el apoyo brindado por el director del proyecto Yeison Gutiérrez Rojas. A Ana Jaimes, Ricardo Martínez y Farid Osorio por su apoyo en campo para la colecta de los individuos y al laboratorio 9 del grupo de investigación en Ecología Neotropical (GIEN) en el Instituto de Investigaciones Tropicales (Intropic) de la Universidad del Magdalena por el apoyo logístico en el trabajo de identificación taxonómica.

Bibliografía

- Dias, L. G., M. del C. Zúñiga y T. Bacca. 2009. Estado actual del conocimiento de Ephemeroptera (Insecta) en Colombia. Pp. 236-253. *En: Memorias 36 Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología*. Medellín.
- Domínguez, E., C. Molineri, M. L. Pescador, M. D. Hubbard y C. Nieto. 2006. Ephemeroptera of South America. *En: Adis, J., J. R. Arias, G. Rueda-Delgado y K. M. Wantzen (Eds.). Aquatic Biodiversity in Latin America (ABLA)*. Vol. 2. Penssoft, Sofía-Moscow. 646 pp.
- Dunne, T. y L. B. Leopold. 1978. Water in Environmental Planning. W. H. Freeman and Company, San Francisco, California. 818 pp.
- Escobar, A. 1989. Estudio de las comunidades macrobentónicas en el río Manzanares y sus principales afluentes y su relación con la calidad del agua. *Actualidades Biológicas* 18 (65): 45-60.
- Eyes-Escalante, M., J. Rodríguez-Barrios y L. C. Gutiérrez-Moreno. 2012. Descomposición de la hojarasca y su relación con los macroinvertebrados acuáticos del

- rio Gaira (Santa Marta - Colombia). *Acta Biológica Colombiana* 17 (1): 77-91.
- Fernández, H. R. y E. Domínguez. 2001. Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos sudamericanos. Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, Argentina. 656 pp.
- Flowers, R y C. De la Rosa. 2010. Ephemeroptera. *Revista de Biología Tropical* 58: 2-34.
- Forero-Céspedes, A. y G. Reinoso-Flórez. 2013. Estudio de la familia Baetidae (Ephemeroptera: Insecta) en una cuenca con influencia de la urbanización y agricultura: río Alvarado-Tolima. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas* 25: 12-21.
- Frissell, C. A., W. J. Liss, C. E. Warren y M. D. Hurley. 1986. A hierarchical framework for stream habitat classification: viewing streams in a watershed context. *Environmental Management* 10 (2): 199-214.
- Guerrero-Bolaño, F., A. Manjarrés-Hernández y N. Núñez-Padilla. 2003. Los macroinvertebrados bentónicos de Pozo Azul (cuenca del río Gaira, Colombia) y su relación con la calidad del agua. *Acta Biológica Colombiana* 8 (2): 43-55.
- González, A. F., F. Racca-Filho, L. Neves y F. G. Araújo. 2009. El pez *Trachelyopterus striatus* (Siluriformes: Auchenipteridae) como herramienta de muestreo de la entomofauna en un embalse tropical. *Revista de Biología Tropical* 57 (4): 1081-1091.
- Granados-Martínez, C. E. 2013. Análisis de la dieta de los macroinvertebrados bentónicos en un gradiente altitudinal de la cuenca del río Gaira (Sierra Nevada de Santa Marta - Colombia). Universidad del Zulia. Facultad Experimental de Ciencias. Trabajo de Grado Magister Scientiarum en Ciencias Biológicas Mención Ecología Acuática. 67 pp.
- Greenagre, M. 2008. Análisis de correspondencias canónico. Pp: 245-253. En: La práctica del análisis de correspondencias. Edición en español, Fundación Banco Bilbao Vizcaya Argentaria.
- Gutiérrez, C., y G. Reinoso-Flórez. 2010. Géneros de ninfas del orden Ephemeroptera (Insecta) del departamento del Tolima, Colombia: listado preliminar. *Biota Colombiana* 11 (1-2): 23-32.
- Gutiérrez, Y. 2012. Taxonomía y distribución de Ephemeroptera (Insecta) en Caldas Colombia. Tesis Biología. Universidad de Caldas. 91 pp.
- Gutiérrez, Y. y L. G. Dias. 2015. Ephemeroptera (Insecta) de Caldas-Colombia, claves taxonómicas para los géneros y notas sobre su distribución. *Papéis Avulsos de Zoología* 55 (2): 13-46.
- Guzmán-Soto, C. y C. Tamaris-Turizo. 2014. Hábitos alimentarios de individuos inmaduros de Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera en la parte media de un río tropical de montaña. *Revista de Biología Tropical* 62 (Supl 2): 167-176.
- Hammer, Ø, D. A. T. Harper y P. D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontol Electronica* 4 (1): 1-9.
- Idárraga-García, J., B. O. Posada y G. Guzmán. 2011. Geomorfología de la zona costera adyacente al piedemonte occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta entre los sectores de Pozos Colorados y río Córdoba, Caribe colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras* 40 (1): 41-58.
- Manjarrez, G. y G. Manjarres. 2004. Contribución al conocimiento hidrológico de la parte baja de los ríos de la vertiente noroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Intrópica* 1 (1): 39-50.
- Martínez, G. 2010. Macroinvertebrados acuáticos como sistema de evaluación de contaminación del balneario Hurtado, río Guatapurí, Valledupar-Cesar. Trabajo de grado de Especialista en Química Ambiental. Universidad Industrial de Santander. 126 pp.
- Ortáz, M. 1993. Hábitos alimenticios de los peces de un río de montaña neotropical. *Biotropica* 24 (4): 550-559.
- Pro Sierra (Fundación Pro Sierra Nevada de Santa Marta), Minambiente, Uaespn, Ncusaid. 1998. Evaluación ecológica rápida: Definición de áreas críticas para la conservación en la Sierra Nevada de Santa Marta. Santa Marta: Embajada de Japón. Embajada Real de los Países Bajos, Grupo Daabon. 134 pp.
- Ramírez, A. y G. Viña. 1998. Limnología colombiana. BP Exploration Colombia y Universidad Jorge Tadeo Lozano. 293 pp.
- Rodríguez-Barrios, J. 2011. Descriptores funcionales en un sistema fluvial de montaña. Santa Marta, Colombia. Tesis de Doctor en Ciencias-Biología. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C., Colombia. 145 pp.
- Roldán-Pérez, G. 1996. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia. FEN Colombia, Colciencias, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. 217 pp.
- Roldán-Pérez, G. 1999. Los macroinvertebrados y su valor como indicadores de la calidad del agua. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23 (88): 375-387.
- Roldán-Pérez, G. y J. J. Ramírez. 2008. Fundamentos de limnología neotropical. 2da. Ed. Medellín (Colombia): Editorial Universidad de Antioquia, Universidad Católica de Oriente y Academia Colombiana de Ciencias-ACCEFYN. 440 pp.
- Rúa, G., C. E. Tamaris-Turizo y M. del C. Zúñiga. 2015. Composition and distribution of the Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera Orders (Insecta) in rivers of Sierra Nevada of Santa Marta, Colombia. *Revista de Ciencias* 19 (2): 11-29.

- Serna, D. J., C. E. Tamariz-Turizo y L. C. Gutiérrez-Moreno. 2015. Distribución espacial y temporal de larvas de Trichoptera (Insecta) en el río Manzanares, Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia). *Revista de Biología Tropical* 63 (2): 465-477.
- Tamariz-Turizo, C. y R. Turizo. 2007. Distribución espacio-temporal y hábitos alimentarios de ninfas de Anacroneuria (Insecta: Plecoptera: Perlidae) en el río Gaira (Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia). *Caldasia* 29 (2): 375-385.
- Tamariz-Turizo, C., J. Rodríguez-Barrios y R. Ospina-Torres. 2013. Deriva de macroinvertebrados acuáticos a lo largo del río Gaira, vertiente noroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Caldasia* 35 (1): 149-163.
- Tomanova, S., E. Goitia y J. Helešic. 2006. Trophic levels and functional feeding groups of macroinvertebrates in neotropical streams. *Hydrobiologia* 556: 251-264.
- Viloria, J. 2005. Sierra Nevada de Santa Marta: Economía de sus recursos naturales. Documentos de trabajo sobre Economía Regional. Banco de la República. Cartagena. 102 pp.
- Zúñiga, M. del C., B. P. Stark, W. Cardona, C. Tamariz-Turizo y O. E. Ortega. 2007. Additions to the colombian Anacroneuria fauna (Plecoptera: Perlidae) with descriptions of seven new species. *Illiesia* 3 (13):127-149.
- Zúñiga, M. del C. y W. Cardona. 2009. Bioindicadores de calidad de agua y caudal ambiental. Pp: 167-197. En: Cantera, J., J. Carvajal y L. M. Castro (Eds.). *Caudal ambiental: conceptos, experiencias y desafíos*. Programa editorial de la Universidad del Valle. Cali, Colombia.
- Zúñiga, M. del C. Molineri y E. Domínguez. 2004. El orden Ephemeroptera (Insecta) en Colombia. Pp: 17-42. En: Fernández, F., G. Andrade y G. Amat (Eds.). *Insectos de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Zúñiga, M. del C., J. Chará, L. P. Giraldo, A. M. Chará-Serna y G. X. Pedraza. 2013. Composición de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en pequeñas quebradas de la región andina colombiana, con énfasis en la entomofauna. *Dugesiana* 20 (2): 263-277.

Esteffany P. Barros-Núñez
Universidad del Magdalena,
Facultad de Ciencias Básicas,
Programa de Biología
esteffany.barros@gmail.com

Cristian E. Granados-Martínez
Universidad de La Guajira
biolcristiam@gmail.com

Ephemeroptera asociados a ocho ríos de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia

Cítese como: Barros-Núñez, E. P. y C. E. Granados-Martínez. 2016. Ephemeroptera asociados a ocho ríos de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Biota Colombiana* 17 (1): 53-63. DOI: 10.21068/C2016v17r01a05

Recibido: 12 de abril de 2016
Aprobado: 4 de agosto de 2016

Guía para autores

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

Preparación del manuscrito

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

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

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

1. Nombre completo del (los) autor (es), y direcciones para envío de correspondencia (es indispensable suministrar una dirección de correo electrónico para comunicación directa).
2. Título completo del manuscrito.
3. Nombres, tamaños y tipos de archivos suministrados.
4. Lista mínima 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* (italica). Proceda de la misma forma con los términos en latín (p. e. *sensu*, *et al.*). No subraye ninguna otra palabra o título. No utilice notas al pie de página.
- En cuanto a las abreviaturas y sistema métrico decimal, utilice las normas del Sistema Internacional de Unidades (SI) recordando que siempre se debe dejar un espacio libre entre el valor numérico y la unidad de medida (p. e. 16 km, 23 °C). Para medidas relativas como m/seg., use m.seg⁻¹.
- Escriba los números del uno al diez siempre con letras, excepto cuando preceden a una unidad de medida (p. e. 9 cm) o si se utilizan como marcadores (p. e. parcela 2, muestra 7).
- No utilice punto para separar los millares, millones, etc. Utilice la coma para separar en la cifra la parte entera de la decimal (p. e. 3,1416). Enumere las horas del día de 0:00 a 24:00.
- Exprese 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)

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⁻¹.
- Write out numbers between one to ten in letters except when it precedes a measure unit (e.g., 9 cm) or if it is used as a marker (e.g., lot 9, sample 7).
- Do not use a point to separate thousands, millions, etc. Use a comma to separate the whole part of the decimal (e.g., 3,1416). Numerate the hours of the from 0:00 to 24:00. Express years with all numbers and without marking thousands (e.g., 1996-1998). In Spanish, the names of the months and days (enero, julio, sábado, lunes) are always written with the first letter as a lower case, but it is not this way in English.
- The cardinal points (north, south, east, and west) should always be written in lower case, with the exception of abbreviations N, S, E, O (in English NW), etc. The correct indication of geographic coordinates is as follows: 02°37'53''N-56°28'53''O. The geographic altitude should be cited as follows: 1180 m a.s.l.
- Abbreviations are explained only the first time they are used.

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

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, periodss, capital letters, etc.

JOURNAL ARTICLE

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

BOOK, THESIS, TECHNICAL REVIEWS

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

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

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

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

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

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

WEB PAGES

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

Guía para autores - Artículos de Datos

www.humboldt.org.co/es/bibliotecaypublicaciones/biota- biotacol@humboldt.org.co
www.sibcolombia.net - sib+iac@humboldt.org.co

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

¿Qué es un artículo de datos?

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

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

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

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

¿Qué manuscritos pueden llegar a ser artículos de datos?

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

Preparación de los datos

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

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

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

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

Preparación del manuscrito

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

Pasos a seguir para la elaboración del manuscrito:

1. Solicite al correo sib+iac@humboldt.org.co el acceso al editor electrónico. El EC-SiB le asignará un usuario y contraseña.
2. Ingrese con su usuario y contraseña al editor electrónico, luego diríjase a la pestaña *Gestión de recursos* y cree un nuevo recurso asignando un nombre corto a su manuscrito usando el formato “AcrónimoDeLaInstitución_ año _tipoDeConjuntoDeDatos”, p.e. ABC_2010_avestinije y dar clic en el botón crear.
3. En la vista general del editor seleccione “editar” en la pestaña *Metadatos* (por favor, no manipule ningún otro elemento), allí encontrará diferentes secciones (panel derecho) que lo guiarán en la creación de su manuscrito. Guarde los cambios al finalizar cada sección, de lo contrario perderá la información. Recuerde usar el manual GMP. A continuación se presentan algunas recomendaciones para la construcción del manuscrito. Las secciones se indican en MAYUSCULAS y los elementos de dichas secciones en **negrita**.
 - 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 qué herramientas o protocolos se utilizaron para garantizar la calidad y coherencia de los datos estructurados con el estándar DwC.
- Para crear la **referencia del recurso**, en la sección REFERENCIAS, utilice uno de los dos formatos propuestos (Anexo 2). No llene el **identificador de la referencia**, este será suministrado posteriormente por el EC-SiB.
- Para incluir la bibliografía del manuscrito en **referencias**, ingrese cada una de las citas de manera individual, añadiendo una nueva referencia cada vez haciendo clic en la esquina inferior izquierda.
4. Rectifique que el formato de la información suministrada cumpla con los lineamientos de la revista (p. ej. abreviaturas, unidades, formato de números etc.) en la Guía general para autores de *Biota Colombiana*.
5. Una vez incluida y verificada toda la información en el editor electrónico notifique al EC-SiB al correo electrónico sib+iac@humboldt.org.co, indicando que ha finalizado la edición del manuscrito. Adicionalmente adjunte la plantilla de Excel con los datos estructurados (elimine todas las columnas que no utilizó). El EC-SiB realizará correcciones y recomendaciones finales acerca de la estructuración de los datos y dará las instrucciones finales para que usted proceda a someter el artículo.

Someter el manuscrito

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

Recuerde adjuntar:

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

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

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

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

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

La referencia del recurso es aquella que acompañará los datos descritos por el artículo, públicos a través de las redes SiB Colombia y GBIF. Tenga en cuenta que esta referencia puede diferir de la del artículo. Para mayor información sobre este elemento contacte al EC-SiB. Aquí se sugieren dos formatos, sin embargo puede consultar otros formatos establecidos por GBIF⁴.

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

Guidelines for authors - Data Papers

www.humboldt.org.co/es/bibliotecaypublicaciones/biota- biotacol@humboldt.org.co |
www.sibcolombia.net - sib+iac@humboldt.org.co

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

What is a Data Paper?

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

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

known as the *GBIF Metadata Profile* (GMP)⁵. 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 Who, 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)⁶.

⁴ GBIF (2012). Recommended practices for citation of the data published through the GBIF Network. Version 1.0 (Authored by Vishwas Chavan), Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility. Pp.12, ISBN: 87-92020-36-4. Accessible at http://links.gbif.org/gbif_best_practice_data_citation_en_v1

⁵ 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.

⁶ 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*⁷ (*DwC*). This standard is used in the community of authors publishing biodiversity datasets to structure the data and thus to consolidate and integrate from different sources globally. It is not recommended to submit manuscripts describing secondary datasets, such as biological records compilations from secondary sources (e.g. literature or compilations of records already published in networks such as GBIF or IABIN).

Dataset preparation

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

Manuscript preparation

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

Steps required for the manuscript preparation:

- 1 Request access to the electronic writing tool at sib+iac@humboldt.org.co. The EC-SiB will assign a username and password.
2. Login to the electronic writing tool, then go to the tab Manage Resources and create a new resource by assigning a short name for your manuscript and clicking on the Create button. Use the format: "InstitutionAcronym_Year_DatasetFeature", e.g. NMNH_2010_rainforestbirds.
3. In the overview of the writing tool click on edit in Metadata section (please, do not use any other section), once there you will find different sections (right panel) that will guide you creating your manuscript. Save the changes at the end of each section, otherwise you will lose the information. Remember to use the GMP manual. Here are some recommendations for editing the metadata, sections are indicated in CAPS and the elements of these sections in **bold**.

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

Submit the manuscript

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

Remember to attach:

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

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

⁷ 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 title element.
AUTHORS	Derived from the resource creator , metadata provider , and associated parties elements.
AFFILIATIONS	Derived from the resource creator , metadata provider and associated parties elements. From these elements combinations of organization , address , postal code , city , country and email constitute the affiliation .
CORRESPONDING AUTHOR	Derived from the resource contact , metadata provider elements.
CITATION	For editors use.
RESOURCE CITATION	Derived from the resource citation element.
RESUMEN	Derived from the resumen element. 200 words max.
PALABRAS CLAVE	Derived from the palabras clave element. 6 words max.
ABSTRACT	Derived from the abstract element. 200 words max.
KEY WORDS	Derived from the key words element. 6 words max.
INTRODUCTION	Derived from the purpose (Introduction and Background section). A short text to introduce the following sections is suggested. For example, history or context of the biological collection or project related with the data described, only if that information is not present in subsequent sections.
Project data	Derived from elements title , personnel first name , personnel last name , role , funding , study area description , and design description .
Taxonomic Coverage	Derived from the taxonomic coverage elements: description , scientific name , common name and rank .
Geographic Coverage	Derived from the geographic coverage elements: description , west , east , south , north .
Temporal Coverage	Derived from the temporal coverage elements: temporal coverage type .
Collection data	Derived from the collection data elements: collection name , collection identifier , parent collection identifier , specimen preservation method and curatorial units .
MATERIALS AND METHODS	Derived from the sampling methods elements: study extent , sampling description , quality control and step description .
RESULTADOS	
Descripción del conjunto de datos	Derived from the discussion and acknowledgments, contains information about the format of the data and metadata: hierarchy level , date published and ip rights .
DISCUSSION	Derived from the discussion element. A short text (max 500 words), which can refer to the importance, relevance, usefulness or use that has been given or will give the data in the published literature or in subsequent projects.
ACKNOWLEDGMENTS	Derived from the acknowledgments element.
BIBLIOGRAPHY	Derived from the citations element.

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

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

Here two formats are suggested; however you can consult other formats established by GBIF⁸.

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

⁸ 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

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 GBIF⁸.

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

⁸ 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

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

Validación de la metodología Corine Land Cover (CLC) para determinación espacio-temporal de coberturas: caso microcuenca de la quebrada Mecha (Cómbita, Boyacá), Colombia. Corine Land Cover (CLC) methodology validation for the space temporary coverage determination: Mecha creek case (Cómbita, Boyacá), Colombia. <i>Karen V. Suárez-Parra, Germán E. Cély-Reyes y Fabio E. Forero-Ulloa</i>	1
Metodología para el monitoreo participativo de la restauración ecológica con estudiantes de primaria en plantaciones de cacao de Mérida, Venezuela. Methods of participative monitoring of ecological restoration by primary school students in cacao plantations in Mérida, Venezuela. <i>Marina Mazón, Dionys Sánchez, Francisco A. Díaz y Juan C. Gaviria</i>	16
Contribución proteica de animales silvestres y domésticos a los menús de los contextos rurales, peri-urbanos y urbanos de varias regiones de Colombia. Protein contribution of wild and domestic animals in rural, peri-urban and urban diets in different regions of Colombia. <i>Liliana Vanegas, Nathalie van Vliet, Daniel Cruz y François Sandrin</i>	26
Sustancias alternativas para el control del caracol africano (<i>Achatina fulica</i>) en el Valle del Cauca, Colombia. Alternative substances to control the African snail (<i>Achatina fulica</i>) in Valle del Cauca, Colombia. <i>Mario F. Garcés-Restrepo, Angie Patiño-Montoya, Mónica Gómez-Díaz, Alan Giraldo y Wilmar Bolívar-García</i>	44
Ephemeroptera asociados a ocho ríos de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Ephemeroptera associated with eight rivers in the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. <i>Esteffany P. Barros-Núñez y Cristian E. Granados-Martínez</i>	53
Benthic fish community structure in the Orinoco River Delta and Gulf of Paria (Venezuela), fifty years after the construction of a dike across Manamo Channel. Estructura comunitaria de la ictiofauna bentónica del delta del Orinoco y Golfo de Paria (Venezuela), 50 años después de la construcción del dique del caño Manamo. <i>Paula Sánchez-Duarte y Carlos A. Lasso</i>	64
Aproximación al estado actual del conocimiento de la avifauna del departamento del Atlántico, Colombia. The current state of knowledge of the bird fauna of the Atlántico state (Colombia). <i>Leyn Castro-Vásquez</i>	90
Notas	
Estudios en Asteraceae de Colombia: primer registro del género <i>Tragopogon</i> L. Studies in Colombian Asteraceae: first report of the genus <i>Tragopogon</i> L. <i>Diego Giraldo-Cañas, Susana E. Freire y Estrella Urtubey</i>	118
Equinodermos del Cabo de la Vela (La Guajira, Colombia) en la colección de referencia de la Universidad El Bosque. Echinoderms from Cabo de la Vela (La Guajira, Colombia) in the reference collection of the El Bosque University. <i>María del Pilar Urrego-Salinas, Helena Peña-Quevedo y Fernando Dueñas-Valderrama</i>	124
Leucismo en <i>Astroblepus ubidiae</i> (Pellegrin 1931) (Siluriformes: Astroblepidae), de la provincia de Imbabura, Ecuador. Leucism in <i>Astroblepus ubidiae</i> (Pellegrin 1931) (Siluriformes: Astroblepidae), in Imbabura Province, Ecuador. <i>Patricia Mena-Valenzuela y Jonathan Valdiviezo-Rivera</i>	131
Registros recientes de los puercoespines, género <i>Coendou</i> (Mammalia: Erethizontidae) para el departamento de Córdoba, Colombia. Recent records of porcupines, genus <i>Coendou</i> (Mammalia: Erethizontidae), from Córdoba Department, Colombia. <i>Javier Racero-Casarrubia, Julio Chacón-Pacheco, Erika Humanez-López y Héctor E. Ramírez-Chaves</i>	137
Guía para autores. Guidelines for authors	143