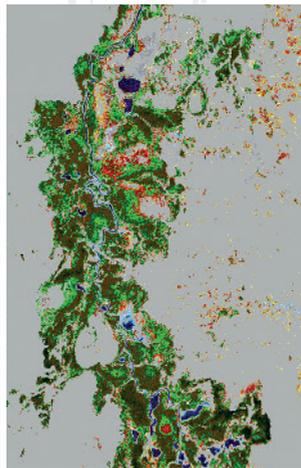
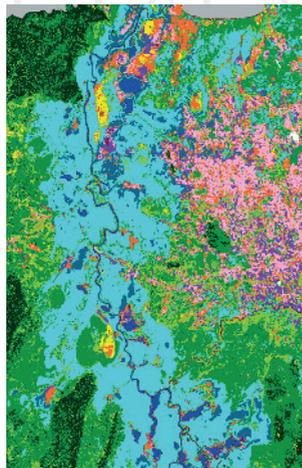
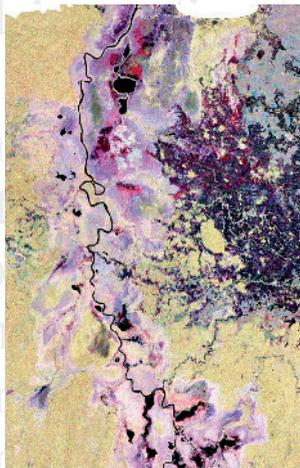
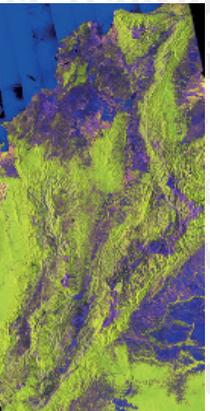
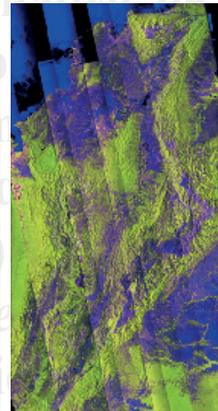


BIOTA COLOMBIANA

ISSN 0124-5376
DOI 10.21068/c001

Volumen 17 • Suplemento 1 - Humedales • Julio de 2016



Comunidad de peces de la ciénaga de Paredes, Magdalena medio, Santandé (Colombia) y su asociación con variables ambientales
Conservación *ex situ* de vegetación acuática de humedales de la Sabana de Bogotá
Identificación de la vegetación acuática de humedales de la Sabana de Bogotá
Un enfoque de radiación de la vegetación acuática de humedales de la Sabana de Bogotá
de humedales de la Sabana de Bogotá
servicio de humedales de la Sabana de Bogotá
subterráneos de humedales de la Sabana de Bogotá
Paredes de humedales de la Sabana de Bogotá
espacios de humedales de la Sabana de Bogotá
de humedales de la Sabana de Bogotá
humedales de la Sabana de Bogotá
de una zona de humedales de la Sabana de Bogotá
de zonas de humedales de la Sabana de Bogotá
cuantificación de humedales de la Sabana de Bogotá
Estado de humedales de la Sabana de Bogotá
en humedales de la Sabana de Bogotá
Comunidades de humedales de la Sabana de Bogotá
(Colombia) y su asociación con variables ambientales
Conservación *ex situ* de vegetación acuática de humedales de la Sabana de Bogotá



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

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

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

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

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

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

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

Información

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

Comité Directivo / Steering Committee

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

Editor / Editor

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

Editora invitada / Guest Editor

Úrsula Jaramillo 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 Neif Centro de Ecología Aplicada del Litoral, Argentina
 Martha Patricia Ramírez Universidad Industrial de Santander, Colombia
 Monica Morais Herbario Nacional Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia
 Pablo Tedesco Muséum National d'Histoire Naturelle, Francia
 Paulina Muñoz Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia
 Rafael Lemaitre NMNH - Smithsonian Institution, USA
 Reinhard Schnetter Universidad Justus Liebig, Alemania
 Ricardo Callejas Universidad de Antioquia, Colombia
 Steve Churchill Missouri Botanical Garden, USA
 Sven Zea Universidad Nacional de Colombia - Invemar

Impreso por JAVEGRAF
 Impreso en Colombia / Printed in Colombia

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

Presentación

En el marco del proyecto 13-014 (FA 005 de 2013) suscrito entre el Fondo Adaptación y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), cuyo objetivo fue determinar y aplicar los criterios técnicos para la delimitación de Ecosistemas Estratégicos Paramos y Humedales, se generó una gran cantidad de información que debe estar disponible para la toma de decisiones sobre estos ecosistemas en el país. Con esa intención se preparó este número especial sobre humedales, en el cual se presentan algunos de los resultados obtenidos en el proyecto e investigaciones de otras instituciones que postularon sus artículos a la convocatoria abierta realizada para este suplemento.

En esta ocasión se presenta un aporte valioso al conocimiento de los humedales a diferentes escalas de trabajo, que van desde estudios puntuales en humedales de tierras bajas y alta montaña, incluyendo resultados sobre humedales a escala nacional, hasta análisis basados en una comparación de los humedales a nivel iberoamericano.

A escala local se presentan las investigaciones sobre las características para conservación *ex situ* de la vegetación de humedales en la sabana de Bogotá y las comunidades de peces en la ciénaga de Paredes en el Magdalena medio. A nivel nacional, se muestran los resultados de la identificación espacial de los humedales del país, el uso de un enfoque ecosistémico en el análisis de imágenes de radar para identificar áreas inundadas y un análisis espacial de la transformación de los humedales en Colombia. Finalmente, se incluye un artículo donde se analiza el estado y factores de cambio de los servicios ecosistémicos de abastecimiento en humedales relacionados con aguas subterráneas en Iberoamérica y España.

Toda la información aquí presentada es de vital importancia para apoyar la gestión integral y diferenciada de los humedales de nuestro país, y nos permitirá incorporar la idea de Colombia como un país de humedales, un territorio pulsátil y diverso, que debe manejarse de manera creativa e innovadora.

Agradecemos al Fondo Adaptación por la co-financiación de este número especial, a los evaluadores y a las organizaciones e instituciones que respalda a los autores, entre las cuales se encuentran: Agencia Aeroespacial Japonesa, Sarvision - Convenio K & C, Ideam, Universidad de Antioquia, Universidad del Magdalena, Universidad EAFIT, Universidad Jorge Tadeo Lozano y la Universidad de Wageningen.

Brigitte L. G. Baptiste
Directora General IAvH

Carlos A. Lasso
Editor *Biota Colombiana*

Úrsula Jaramillo
Editora invitada

Comunidad de peces de la ciénaga de Paredes, Magdalena medio, Santander (Colombia) y su asociación con variables espacio temporales y ambientales

The fish community of the Paredes floodplain lake, Magdalena medio (Santander) and its association with spacio-temporal and environmental variables

Beatriz H. Mojica-Figueroa y John J. Díaz-Olarte

Resumen

Entre febrero y diciembre de 2011 se estudió la comunidad de peces de la ciénaga de Paredes, a través de cuatro muestreos, en periodos climáticamente contrastantes y tres ambientes: estación 1, correspondiente a la boca de entrada del caño Peruétano (BCP); estación 2, centro de la ciénaga (CC) y la estación 3, desembocadura de la quebrada la Gómez (DQG). Se capturaron 762 individuos, pertenecientes a los órdenes Characiformes (67 %), Siluriformes (28 %), Perciformes (4 %) y el 1 % restante a Gymnotiformes y Myliobatiformes. Se obtuvo registro de 29 especies, de las cuales, *Prochilodus magdalenae*, *Ageneiosus pardalis*, *Curimata mivartii*, *Ctenolucius hujeta*, *Cyphocharax magdalenae* y *Hoplias malabaricus*, fueron las más abundantes y frecuentes. Se estableció que los cambios en la conformación de las asociaciones fueron más evidentes entre periodos climáticos que entre ambientes. A partir de un análisis multivariado de Correspondencia Canónica (ACC), se mostró que la temperatura, la profundidad, la turbiedad y la demanda química de oxígeno (DQO) son las variables físico-químicas que mejor explican la relación entre las características ambientales de la ciénaga y las asociaciones de especies.

Palabras clave. Asociación de peces. Cuenca Magdalena-Cauca. Humedales. Temporalidad. Variables físico-químicas.

Abstract

Between february and december of 2011 the fish communities of the ciénaga de Paredes, were studied by four samples in periods contrasting climates, station 1, corresponding to the inlet of the pipe Peruétano (BCP), station 2, Swamp Center (CC) and station 3, the mouth of the creek Gómez (DQG). They were captured 762 individuals, the 67%, 28%, and 4% corresponded to the orders Characiformes, Siluriformes and Perciformes respectively, the remaining 1% corresponds to the orders of Gymnotiformes and Myliobatiformes. It was found 29 species, of which, *Prochilodus magdalenae*, *Ageneiosus pardalis*, *Curimata mivartii*, *Ctenolucius hujeta*, *Cyphocharax magdalenae* and *Hoplias malabaricus* were the most dominant (abundant and frequent). It was established that changes in the conformation of the associations of fishes were evident between climatic periods between environments. From multivariate Canonical Correspondence Analysis (CCA), temperature, depth, turbidity and DQO are the physical and chemical variables that best explain the relationship between the environmental characteristics of the swamp and species associations.

Key words. Fish assemblage. Magdalena-Cauca basin. Physico-chemical variables. Temporal variation. Wetlands lake.

Introducción

Colombia presenta cerca de 20.252.500 hectáreas de humedales (17,48% de su territorio continental) representados en un 52 % (Naranjo *et al.* 1999), las cuales se localizan principalmente en la cuenca del Magdalena y con mayor proporción en su zona media.

Las ciénagas presentes en los planos de inundación de los ríos son consideradas como ambientes que ofrecen alimento y protección a las especies de peces, en especial en los periodos de desarrollo inicial durante la ontogenia (Welcomme 1985, Jiménez-Segura 2007). El área de vida de algunas especies está definida por los límites físicos y químicos de estos ambientes lénticos, dentro de los cuales sus individuos se alimentan, crecen y se reproducen (Lucas y Baras 2001). Para otras, estos ambientes son parte de los hábitats que conforman el circuito que recorren de forma cíclica (Petreire 1985, Lowe-McConnell 1987, Valderrama y Zárate 1989).

Las asociaciones de especies de peces en los ríos tropicales se ven sometidas a cambios en su estructura, debido a que en dichos sistemas se presentan fuertes variaciones en el nivel del agua, asociadas con el régimen pluvial (Welcomme 1979, Junk *et al.* 1989, Bayley 1996). El incremento en el nivel de los ríos provoca su desborde hacia las áreas laterales, restableciendo la conexión entre los humedales presentes en su plano lateral y el cauce principal del río. Esta condición, ocurre de manera periódica, activa el intercambio de organismos entre estos ambientes, potenciando cambios evidentes en la conformación de sus asociaciones de especies y en su estructura trófica (Barthem y Goulding 1997). La reducción en la conexión entre estos sistemas es una de las causas del cambio de las comunidades de peces presentes en ellos y, en consecuencia, de su productividad (Welcomme 1979).

Los recursos naturales que tienen las ciénagas son esenciales para la subsistencia, la seguridad y el patrimonio cultural de las comunidades ribereñas. La ictiofauna constituye uno de estos recursos de gran importancia tanto ecológica como social, por lo que representa un alto valor ambiental. Con el fin

de caracterizar este grupo y determinar la influencia de la estacionalidad climática y la heterogeneidad espacial sobre la conformación de las asociaciones de especies durante el ciclo anual del 2011, estos resultados contribuirán al conocimiento de este recurso y de igual manera servirán de insumo para generar estrategias de conservación y uso sostenible en la ciénaga de Paredes.

Material y métodos

Área de estudio

La ciénaga de Paredes pertenece al valle medio de la cuenca del río Magdalena (García y Dister 1990). Está localizada entre los municipios de Puerto Wilches y Sabana de Torres al noreste del departamento de Santander, aproximadamente a 7°26' N y 73°45' O, a una altura de 75 m s.n.m.

Tiene un área aproximada de 1.431 hectáreas y es considerada como un cuerpo cenagoso de segundo orden, pues el río efluente es un tributario del río principal, en este caso el río Magdalena (Arias 1985). Su principal canal de abastecimiento es la quebrada La Gómez, la cual se encuentra conectada al río Lebrija por el caño Peruétano, con una profundidad máxima de 3,84 m, media de 2,79 m y mínima 1,13 m para el mes de noviembre (Riviera 2012) (Figura 1). Presenta una profundidad promedio de 4 m aproximadamente en época de aguas altas y cerca de los 0,9 m en los meses de diciembre a marzo (Castelblanco-Martínez *et al.* 2005).

La ciénaga de Paredes es un cuerpo de agua que pertenece a un bosque seco Tropical (bs-T). La pluviosidad presenta un ciclo bimodal definido que alcanza los 3000 mm anuales, con valores máximos finalizando los meses de mayo y noviembre, y mínimos de diciembre a febrero (Arias 1985, García y Dister 1990).

Diseño de muestreo

El trabajo de campo se realizó en cuatro muestreos en temporadas pluviométricamente contrastantes; durante el año 2011 en los meses de febrero (aguas

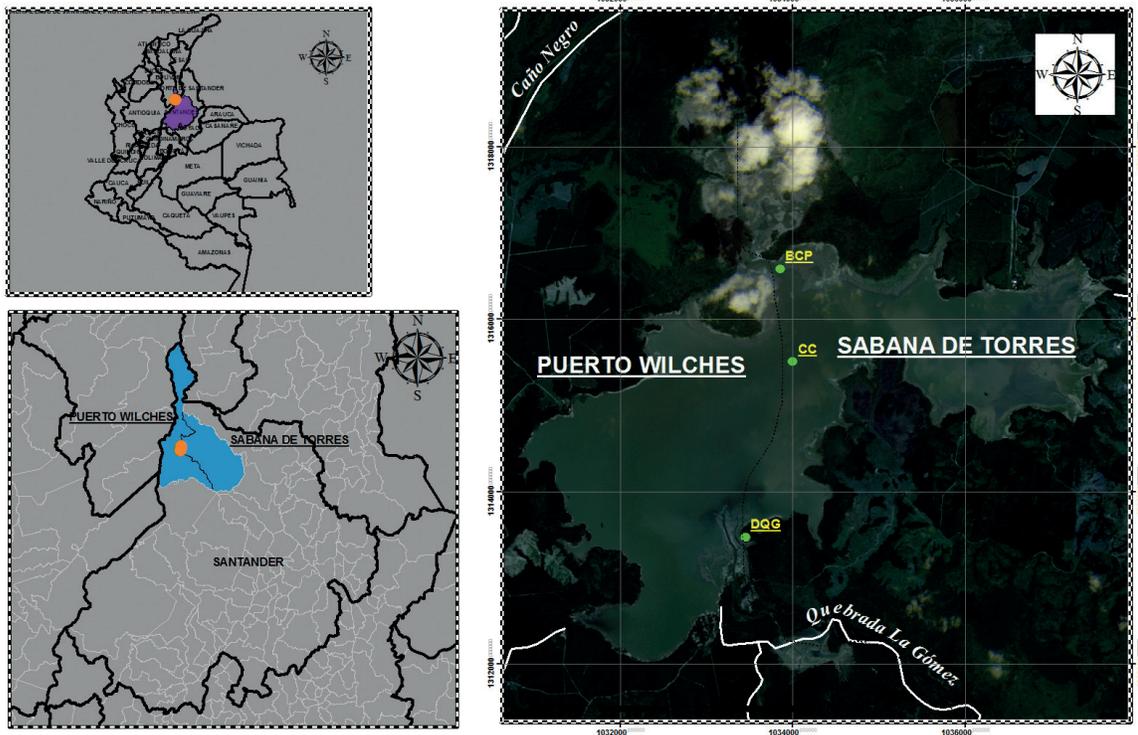


Figura 1: Ubicación de la ciénaga de Paredes entre los municipios de Sabana de Torres y Puerto Wilches, departamento de Santander (Colombia) y las estaciones de muestreo.

bajas), mayo (aguas altas), septiembre (aguas subiendo) y diciembre (aguas bajando).

Los hábitats muestreados en la ciénaga fueron seleccionados siguiendo metodologías de varios estudios realizados por el Grupo de Investigación en Ictiología de la Universidad de Antioquia para este tipo de ecosistemas (Jiménez-Segura *et al.* 2011), por lo cual se establecieron las estaciones de pesca permanentes en hábitats de aguas libres así: estación 1, correspondiente a la boca de entrada del caño Peruéano (BCP); estación 2, centro de la ciénaga (CC) y la estación 3, desembocadura de la quebrada La Gómez (DQG) (Tabla 1).

En cada uno de las estaciones de pesca establecidas se registraron los valores *in situ* para concentración de oxígeno disuelto, temperatura, conductividad y pH. Para esto se utilizó una sonda multiparamétrica YSI. Además, se tomaron muestras de agua para análisis de diferentes parámetros físico-químicos (dureza, alcalinidad, turbiedad, N/P, SST, DQO,

sulfuros, sulfatos, metales como cromo, níquel, manganeso, hierro y fenoles y coliformes), las cuales fueron enviadas al laboratorio de calidad ambiental del Ideam siguiendo protocolos establecidos por esta entidad según el caso.

En cada sitio se ubicó una red estacionaria de longitud de 100 m de largo y 3 m de ancho correspondiente a un área de 300 m², de manera que el esfuerzo de pesca total (EP) fuera de 900 m². La red estacionaria usada consta de cuatro diferentes ojos de malla (2, 3, 4 y 5 cm entre nudos); cada ojo de malla comprende un paño de 10 metros, distribuidos al azar. Para aumentar la probabilidad de captura de diferentes especies y tamaños fueron utilizados otros aparejos de pesca (atarrayas con tamaños de diferente malla: 1, 2 y 3 cm y líneas de anzuelo) (Figuras 2 y 3).

La pesca se realizó durante un ciclo de 48 horas y las redes estacionarias fueron revisadas cada cuatro horas. Todos los ejemplares capturados fueron identificados en campo (al nivel taxonómico más

Tabla 1. Coordenadas geográficas y descripción de las estaciones de muestreo, ciénaga de Paredes (Santander), Colombia.

Estación	Localización	Descripción
1. Boca del caño Peruétano (BCP)	07°27'42" N - 073° 46' 27,3" O	Es la boca de conexión de la ciénaga con el caño Peruétano. Sitio donde se registran las mayores profundidades, promedio de 3,5 m y 50 m de ancho, vegetación raparia moderada sin árboles y pocas macrófitas.
2. Centro de la ciénaga (CC)	07°26'0,8" N - 073° 46'40,6" O	Sitio poco profundo, promedio de 1,50 metros ubicado en la zona central de la ciénaga, sedimento compuesto principalmente por limos, sin vegetación.
3. Desembocadura de la quebrada La Gómez (DQG)	07°27'07" N - 073° 46'22,6" O	Caracterizado por presentar una profundidad promedio de 2.0 m y 50 m de ancho vegetación riparia abundante compuesta por árboles, presencia de macrófitas, sedimento compuesto por materia orgánica en descomposición, limos y arena.

**Figura 2.** Aparejos de pesca utilizados: a) red estacionaria, b) atarraya y c) línea de anzuelos.**Figura 3.** Captura de ejemplares. a) Especies abundantes capturadas en red estacionaria. b) Especie trasplantada (*Piaractus brachypomus*) capturada con anzuelo.

detallado), se tomaron registros de sexo, longitud estándar en milímetros (mm) y peso total en gramos (g). En el caso de los ejemplares que requerían una revisión taxonómica más exhaustiva (13%) fueron fijados en formol, y trasladados al laboratorio de las Unidades Tecnológicas de Santander para su posterior revisión y determinación; algunos de estos individuos fueron depositados en la colección de referencia en el laboratorio de la Universidad Industrial de Santander. Para la determinación taxonómica se utilizaron claves taxonómicas específicas como Eigenmann (1922), Dahl (1971), Vari (1989) y Nelson (1994); adicionalmente se compararon las especies reportadas en este trabajo con los registros del libro rojo de peces (Mojica *et al.* 2012) y especies trasplantadas y exóticas (Gutiérrez *et al.* 2012).

Organización y análisis de la información

Para los análisis comparativos se utilizó la información proveniente de las redes estacionarias. La información biológica y ambiental fue organizada en matrices de cálculo, ordenadas de acuerdo con los factores (sitio de muestreo, arte de pesca), además de información de cada ejemplar (sexo, peso y longitud). A partir de las matrices biológicas se obtuvo la lista de especies, abundancias, biomásas y su relación con sitios y temporada climática. Además se identificaron las especies migratorias con base en la publicación de Usma *et al.* (2009) y Zapata y Usma (2013).

Análisis estadístico

A cada especie le fue asignada una categoría de acuerdo a su frecuencia de aparición, siguiendo a Vargas-Maldonado *et al.* (1981), quienes clasifican a las especies en cuatro categorías: a) persistentes o abundantes, aquellas especies que estuvieron entre 60 y 100 % del total de las capturas; b) habituales, presentes entre 40 y 59 %; c) ocasionales, presentes entre 20 y 39, y d) raras, presentes en un porcentaje menor al 19 %.

La estructura de la asociación de especies de peces fue definida basándose en la composición y riqueza. Para esto se utilizaron índices de diversidad de Shannon, equidad de Pielou y dominancia con el programa Past. El número de especies esperado a

partir de los datos fue estimado con base en curvas de saturación de especies y los estimadores de riqueza Chao1 y Jackknife 1; ACE usando el programa Estimates 8.2. Para verificar si la riqueza, abundancia y biomasa presentaron diferencias significativas entre temporadas y estaciones de muestreo, se utilizaron análisis paramétricos como el análisis de varianza de una vía, se revisaron previamente los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas.

La influencia de las variables ambientales sobre la estructura de las asociaciones de peces fue explorada a través de un análisis multivariado de correspondencia canónica (ACC), donde se revisó la influencia temporal y espacial. Inicialmente se realizó un procedimiento de “Forward Selection” y test de Monte-Carlo incluyendo las variables físico-químicas que presentaron un bajo coeficiente de correlación (inflación < 10 %). En el ACC final se excluyeron las variables físicas y químicas no significativas. Todos los análisis fueron realizados sobre los datos centrados ($x_i - \bar{x}$) y sometidos a una transformación de raíz cuadrada ($\sqrt{x + 1}$). Para todas las pruebas fueron utilizados los paquetes R y Canoco 4.5 para Windows. Se desarrolló el test de Monte-Carlo (999 permutaciones, $\alpha=0,05$), con el objeto de establecer la significancia de los ejes de las especies y los ejes de la relación especies-ambiente. Para todos los análisis se asumieron niveles de significancia del 95 % ($\alpha < 0,05$).

Resultados

Composición y abundancia de especies

En total (incluyendo las capturas con todos los aparejos de pesca) fueron capturados 762 individuos, pertenecientes a 29 especies, 18 familias y 6 órdenes (Anexo 1). Entre las especies capturadas, 67 % fueron Characiformes, 28 % Siluriformes, 4 % Perciformes y 1 % de otros órdenes (Gymnotiformes y Myliobatiformes). Todas las especies capturadas son típicas de la cuenca del Magdalena (Dahl 1971, Mojica 1999, Galvis y Mojica 2007), aunque se registra la presencia de *Piaractus brachipomus*, especie no nativa, trasplantada de la cuenca del Orinoco. El 41 % de las especies registradas son de hábitos migratorios (Usma *et al.* 2009).

En la Figura 4 se puede observar que las especies más importantes en términos de abundancia fueron en orden decreciente: *Prochilodus magdalenae*, *Ctenolucius hujeta*, *Curimata mivartii*, *Ageneiosus pardalis*, *Cyphocharax magdalenae* y *Hoplias malabaricus*. Dichas especies representaron el 53 % de la biomasa y el 57 % de la abundancia total (Tabla 2). Las especies restantes constituyeron una pequeña fracción del número de individuos total, pero hacen un aporte conjunto de biomasa significativo, especialmente *Sorubim cuspicaudus*. Dentro de las categorías definidas según la frecuencia de aparición, se encontraron ocho especies dominantes y constantes en todos los periodos climáticos: *Prochilodus magdalenae*, *Ageneiosus pardalis*,

Centrochir crocodili, *Hoplias malabaricus*, *Pimelodus blochii*, *Curimata mivartii*, *Caquetaia kraussii*, *Trachelyopterus insignis* (60-100 %); ocho habituales (40-59 %): *Ctenolucius hujeta*, *Cyphocharax magdalenae*, *Gilbertolus alatus*, *Leporinus muyscorum*, *Pseudoplatystoma magdaleniatum*, *Salminus affinis*, *Sorubim cuspicaudus* y *Triporthus magdalenae*; cuatro ocasionales (20-39 %): *Abramites eques*, *Hypostomus hondae*, *Potamotrygon magdalenae*, *Roeboides dayi* y siete raras (menos del 19 %): *Andinoacara latifrons*, *Astyanax magdalenae*, *Brycon moorei*, *Dasylicaria filamentosa*, *Pimelodus grosskopfii*, *Plagioscion magdalenae* y *Sternopygus macrurus* (Tabla 2).

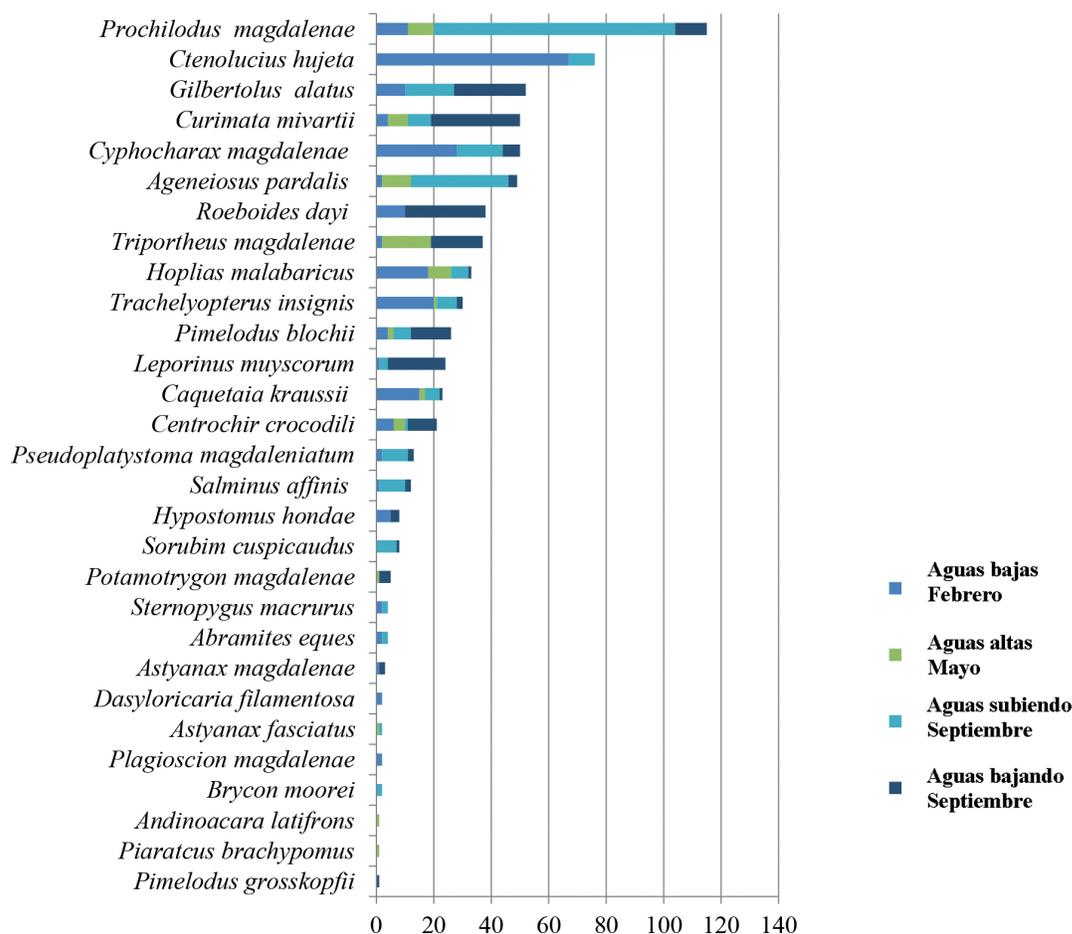


Figura 4. Variación en la abundancia de las especies de peces en cuatro temporadas dentro del ciclo hidrológico del 2011 de la ciénaga de Paredes (Santander), Colombia.

Tabla 2. Número de individuos (n); AB (%) = abundancia relativa; FA (%) = frecuencia de aparición mensual; BT (g) = biomasa total; L = longitud media (cm) de las especies de peces capturadas en la ciénaga de Paredes durante febrero, mayo, septiembre y diciembre de 2011.

Especie	n	AB (%)	FA (%)	BT (g)	L (cm)
<i>Abramites eques (Abr.e)</i>	4	0,63	0,25	202	13,9
<i>Andinoacara latifrons (An.l)</i>	1	0,16	0,08	44	6
<i>Ageneiosus pardalis (Ag.p)</i>	47	7,39	0,75	12.361	28,3
<i>Astyanax magdalenae (Ast.m)</i>	1	0,16	0,08	12	12
<i>Brycon moorei (Bry.m)</i>	2	0,31	0,17	115	28,5
<i>Caquetaia kraussii (Cq.k)</i>	23	3,62	0,6	4.525	17,8
<i>Centrochir crocodili (Cent.cro)</i>	20	3,14	0,75	1.433	13,4
<i>Ctenolucius hujeta (Cte.huj)</i>	76	11,95	0,5	5.691	20
<i>Curimata mivartii (Cur.m)</i>	48	7,55	0,6	9.143	20,8
<i>Cyphocharax magdalenae (Cy.m)</i>	44	6,92	0,5	2.275	13,4
<i>Dasylicaria filamentosa (Das.f)</i>	2	0,31	0,08	96	22,5
<i>Gilbertolus alatus (Gig.a)</i>	29	4,56	0,58	3.313	17,4
<i>Hoplias malabaricus (Hop.m)</i>	34	5,35	0,67	12.143,50	27
<i>Hypostomus hondae (Hyp.h)</i>	5	0,79	0,25	786	21,3
<i>Leporinus muyscorum (Lep.m)</i>	24	3,77	0,58	7.532	26,2
<i>Pimelodus blochii (Pim.b)</i>	15	2,36	0,67	1.073	14,7
<i>Pimelodus grosskopfii (P. gross)</i>	1	0,16	0,08	250	27
<i>Plagioscion magdalenae (Pla.m)</i>	2	0,31	0,08	1.865	32,5
<i>Potamotrygon magdalenae (Potam.ma)</i>	5	0,79	0,25	1.950	16,2
<i>Prochilodus magdalenae (Pr.m)</i>	115	18,08	0,75	20.151	21,9
<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum (Pse.m)</i>	13	2,04	0,5	6.651	38,6
<i>Roeboides dayi (R.da)</i>	20	3,14	0,25	1.288	8,9
<i>Salminus affinis (Sal. a)</i>	12	1,89	0,5	5.228	31,3
<i>Sorubim cuspidatus (S.c)</i>	30	4,72	0,58	14.463	37,4
<i>Sternopygus macrurus (S.macr)</i>	4	0,63	0,17	435	26,1
<i>Trachelyopterus insignis (Trach.in)</i>	33	5,19	0,6	2.107	14,9
<i>Triporthus magdalenae (Trip.m)</i>	26	4,09	0,42	1.318	12,3

En cuanto a la riqueza, el mayor número de especies se registró en la desembocadura de la quebrada La Gómez (19 especies), para el periodo hidrológico aguas subiendo, mientras que la menor riqueza se registró en el centro de la ciénaga (cuatro especies) en el mes de mayo (aguas altas). En cuanto al mayor número de individuos capturados se destaca la boca de entrada del caño Peruéano (BCP) con 305 individuos, correspondientes al 44 %, seguida del centro de la ciénaga (CC) con el 32 % y la desembocadura de la quebrada La Gómez (DQG) con el 24 % (Tabla 3).

Para las curvas de acumulación de especies observadas y los estimadores de riqueza específica (no paramétricos) se encontró que para el estimador ACE se obtuvo un 82,15 %, indicando una eficacia alta del muestreo realizado. Así mismo, Chao 2 y Jackknife de 2° orden indicaron que el número de especies esperado para las asociaciones es 33,16 y 36,33, lo cual es cercano a la riqueza observada.

Diversidad, dominancia y equidad

Mientras los valores de diversidad (H') fluctuaron entre 0,88 y 2,39 bits/individuo, la equidad varió entre 0,64 y 0,94. Se observa que los valores más altos de diversidad se encontraron en el periodo de aguas bajas, el cual coincide con los valores más bajos de dominancia. Por el contrario, el periodo de aguas altas se destaca por los valores más bajos de diversidad y más altos de dominancia (Tabla 4). Entre los sitios la diversidad más alta se observó para la desembocadura de la quebrada La Gómez (DQG), mientras el centro de la ciénaga (CC) presentó los valores más bajos.

En cuanto a la variación espacial no se encontraron diferencias significativas para la riqueza entre los sitios ($F_{(2,11)}=0,49$; $p=0,62$), de igual forma para la abundancia ($F_{(2,11)}=0,14$; $p=0,86$) y la biomasa ($F_{(2,11)}=0,62$; $p=0,56$). Sin embargo, se observaron diferencias significativas para la riqueza ($F_{(2,11)}=7,97$; $p=0,0086$) en cuanto a la variación temporal, pero no

Tabla 3. Variación en el número de individuos (abundancia), biomasa y riqueza (número de especies) de peces en diferentes ambientes o estaciones en los cuatro periodos contrastantes del ciclo hidrológico del 2011 de la ciénaga de Paredes (Santander). Boca de entrada del caño Peruéano (BCP), centro de la ciénaga (CC) y desembocadura de la quebrada La Gómez (DQG).

Periodo	Estación	n	Biomasa (g)	Número de especies
Aguas bajas Febrero	BCP	38	3.764	15
	CC	144	17.842	15
	DQG	33	24.474	13
Aguas altas Mayo	BCP	10	2.509	6
	CC	20	1.058	4
	DQG	32	5.237	7
Aguas subiendo Septiembre	BCP	119	23.142	16
	CC	42	8.935	11
	DQG	66	13.386	19
Aguas bajando Diciembre	BCP	138	17.157	17
	CC	13	4.095	6
	DQG	35	5.269	13
Totales	BCP	305	46.572	24
	CC	219	31.930	20
	DQG	66	48.366	22

Tabla 4. Valores de los índices de diversidad, dominancia y equidad en la asociación de peces de la ciénaga de Paredes (Santander), Colombia.

Índice	Estación	Febrero Aguas bajas	Mayo Aguas altas	Septiembre Aguas subiendo	Diciembre Aguas bajando
Diversidad	BCP	2,39	1,69	1,86	2,16
	CC	2,13	0,88	1,86	1,53
	DQG	2,38	1,72	2,31	2,15
Equidad	BCP	0,88	0,94	0,67	0,94
	CC	0,75	0,64	0,81	0,85
	DQG	0,91	0,88	0,87	0,89
Dominancia	BCP	0,12	0,2	0,27	0,16
	CC	0,18	0,21	0,21	0,28
	DQG	0,12	0,21	0,12	0,14

con relación a la abundancia ($F_{(2,11)}=1,54$; $p=0,27$) y la biomasa ($F_{(2,11)}=1,72$; $p=0,24$).

Influencia de las variables ambientales sobre las asociaciones de especies

Los tres ejes reúnen el 85,7 % de la variabilidad acumulada entre las especies y el ambiente (Tabla 5). El ACC mostró que las variables físicas y químicas analizadas, temperatura, profundidad, turbiedad y DQO fueron las más influyentes sobre la distribución de las especies de peces, siendo la variable temperatura la que tuvo mayor aporte de variación explicada ($F=2,20$, $P=0,0036$), seguido de profundidad ($F=2,00$, $P=0,0127$). Los periodos en que estas variables tuvieron mayor incidencia sobre la distribución de las especies fueron durante las épocas de aguas bajas y aguas subiendo. En la Figura 5 también se aprecia que las asociaciones cambian entre periodos climáticos, siendo la temporada de aguas bajas la que menos asociaciones presentó reafirmando los resultados anteriormente registrados.

Las especies de peces más relacionadas con la temperatura y la turbiedad fueron *Plagioscion magdalenae*, *Hoplias malabaricus*, *Dasylicaria filamentosa*, *Sternopygus macrurus*, *Ctenolucius hujeta*, *Trachelyopterus insignis*, *Ageneiosus pardalis* y *Caquetaia kraussii*. El DQO tuvo una

particular asociación con la presencia de las especies *Brycon moorei*, *Salminus affinis* y *Pseudoplatystoma magdaleniatum*, principalmente.

Discusión

La ictiofauna de los ríos de Suramérica es caracterizada por la dominancia de los Characiformes sobre los Siluriformes (Lowe-McConnell 1987; Agostinho 1993). Esta estructura también es común en lagunas de inundación o ciénagas del Magdalena (Ríos-Pulgarín *et al.* 2008, Arango-Rojas *et al.* 2008) y fue consistente en los resultados de este trabajo.

Las ciénagas son hábitats importantes dentro del ciclo de vida de numerosas especies de peces. De las 213 especies de peces conocidas en la cuenca del río Magdalena (Maldonado-Ocampo *et al.* 2008), 42 son propias de los ambientes cenagosos (Valderrama y Zarate 1989). Es decir, cerca del 20% de la ictiofauna del río Magdalena depende de la conservación de estos ambientes. El número total de especies identificadas para la ciénaga de Paredes fue de 29, consideradas típicas de la cuenca del Magdalena y reportadas por Dahl (1971) y Mojica (1999). Sin embargo, se hace un nuevo registro de la presencia de *Piaractus brachypomus*, especie no nativa trasplantada de la cuenca del Orinoco, la cual

Tabla 5. Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) realizado con la información de las especies de peces y variables ambientales en la ciénaga de Paredes (Santander), Colombia.

	Eje 1	Eje 2	Eje 3
Autovalores	0,325	0,249	0,198
Correlación de Pearson especies-ambiente	0,972	0,964	0,891
Varianza en datos de especies			
% explicada acumulada	21,6	34,8	47,5
Varianza en datos especies-ambiente			
% explicada acumulada	34,1	62,9	85,7
Correlación intragrupos para variables ambientales			
Temperatura	-0,48	-0,23	-0,83
Profundidad	0,51	-0,424	0,05
Turbiedad	-0,89	0,03	0,38
DQO	-0,264	-0,23	-0,08

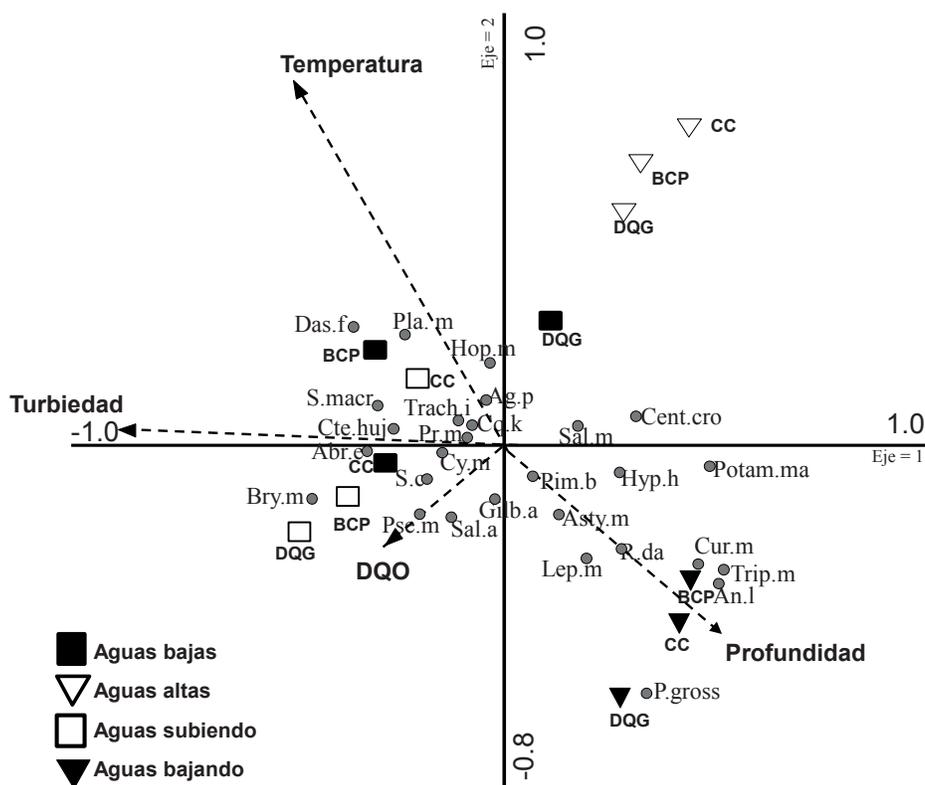


Figura 5. Representación gráfica del Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) basado en la interacción de las variables ambientales y la asociación de especies de peces en la ciénaga de Paredes, Santander (Colombia). Factores de análisis: periodos; estaciones (BCP = boca caño Peruétano; CC = centro ciénaga; DQG = desembocadura quebrada La Gómez).

ha sido y está siendo utilizada en sistemas productivos en estanques en sitios aledaños a la ciénaga.

La riqueza de 29 especies registrada para la ciénaga de Paredes es considerada alta dentro del intervalo reportado por los estudios de Jiménez-Segura *et al.* (2011) para 30 ciénagas ubicadas en el Magdalena Medio, donde el mayor valor (39 sp.) se encontró en Simití y le siguen en su orden, El Llanito (31), Santa Clara (30) y Vaquero (30), las demás con menos de 15 especies.

La dominancia de una especie dentro de una comunidad y en un hábitat particular representa su habilidad para explotar los recursos del medio. En el caso de las ciénagas, aproximadamente el 50% de las especies dominantes son Characiformes con comportamiento migratorio durante los estiajes, sus desoves son masivos, se suceden con las crecientes y las larvas retornan a las ciénagas con los pulsos máximos del río. El porcentaje restante son especies como *T. insignis*, *C. cocrodili*, *C. kraussii*, *R. dayi*, *E. humboldtii*, que no migran y cuyo ciclo de vida sucede totalmente dentro de estos ambientes (Jiménez-Segura *et al.* 2010). En la ciénaga de Paredes, el 41 % de las registradas fueron del orden Characiformes y de hábitos migratorios (*P. magdalenae*, *C. mivartii*, *C. magdalenae*, *S. affinis*, *B. moorei* y *L. muyscorum*). La mayor dominancia (abundancia y frecuencia) de *Prochilodus magdalenae* en la ciénaga de Paredes, coincide con los resultados de Lowe-McConnell (1987) y Provenzano (1984), quienes resaltan que en los ambientes inundables tropicales los peces detritívoros e iliófogas tienden a ser dominantes. Este gremio trófico es uno de los más importantes dentro de la red del sistema ribereño pues reincorpora la energía y materia contenida en el fango y en el detrito presente en estos ambientes lagunares (Bowen 1984, Benedito-Cecilio *et al.* 2000).

Encontrar especies raras en las asociaciones de peces es común y pueden ser diversas las explicaciones de las causas de su presencia (Leveque 1995). La más comúnmente considerada está relacionada con la preferencia de hábitats, así como también la influencia del hombre que con sus actividades, directa o indirectamente, reduce las poblaciones de

algunas especies convirtiéndolas en especies “raras” dentro de la comunidad. Dentro de las especies raras detectadas, se encuentran especies de pequeño porte como la sardinita coliroja (*Astyanax fasciatus*) y la mojarra azul (*Andinoacara latifrons*), Siluriformes como *Pimelodus grosskopfii* y especies introducidas como la cachama (*Piaractus brachypomus*). En este grupo también se cuentan especies de interés pesquero como la picuda (*Salminus affinis*) y la dorada (*Brycon moorei*) las cuales son poco abundantes y frecuentes en la cuenca del Magdalena, son más comunes en hábitats de ríos y quebradas de aguas claras y rápidas (Patiño 1973, Jiménez-Segura *et al.* 2010).

Los valores del índice de diversidad observados estuvieron dentro de los valores reportados para otros ambientes cenagosos en el Magdalena (Arango-Rojas *et al.* 2008, Ríos-Pulgarín *et al.* 2008). El índice de Shannon-Wiener presentó un valor entre los 0,88 y 2,39 y la equidad entre 0,64 y 0,94. Además se corrobora lo señalado por Magurran (2004), de que cuanto mayor sea el grado de dominancia de algunas especies sobre las demás, menor será la diversidad de la comunidad.

No se observaron diferencias en la asociación de especies vinculadas a cada uno de los tres de ambientes analizados dentro del sistema cenagoso, pero es posible que para poder establecer claramente que esta comunidad tiene una estructura espacial homogénea, es pertinente aumentar el número de estaciones de muestreo tal que incluya hábitats de condiciones más contrastantes respecto a variables como presencia de macrófitas, además de utilizar otros artes de pesca. Sin embargo, con respecto al reporte de la presencia de variación de las asociaciones de especies entre temporadas o periodos climáticos en la ciénaga de Paredes, se considera que se puede establecer de manera más contundente, pues ha sido soportada por varios autores para ríos tropicales, quienes reportan que los cambios en la estructura son debido a que en dichos sistemas se presentan fuertes variaciones en el nivel del agua, asociadas con el régimen pluvial (Welcomme 1979, Junk *et al.* 1989, Bayley 1996). Otros como Suarez *et al.* (2001) en lagunas del Pantanal del Brasil, establecen que esta variación está definida por la presencia de macrófitas, abundancia

de piscívoros y la profundidad. Ríos-Pulgarín *et al.* (2008) en la ciénaga de Ayapel, Córdoba definieron que características propias a la cuenca sugirieron que la migración de las especies de mayor porte hacia el cauce del río y probablemente, la depredación, eran los factores que conllevaba a los cambios importantes en la diversidad de la asociación de este complejo lagunar, además de que están fuertemente relacionado con variables ambientales.

En el presente trabajo los análisis aplicados, además de mostrar la existencia de una asociación entre todas las variables ambientales, identifican la temperatura, profundidad, turbiedad y DQO, como las más influyentes en la distribución de las asociaciones de peces de la ciénaga de Paredes. Sin embargo, para poder analizar y comprender mejor su influencia sobre las especies, se requiere de estudios más específicos, pues en otros estudios contrariamente han reportado que no hay relación entre las asociaciones de especies y las características ambientales. Este es el caso de la laguna de Cachimberos, localizada igualmente en la cuenca media del río Magdalena, donde atribuyen la pérdida de conectividad hidrológica y biológica entre la ciénaga y el río como la principal causa (Arango-Rojas *et al.* 2008).

Dentro de este contexto, de acuerdo con la conexión con el cauce principal, Arias (1985), agrupó las ciénagas en las siguientes categorías: a) Tipo 1: una ciénaga conectada directamente con el río principal; b) Tipo 2: un conjunto de ciénagas conectadas a una única ciénaga que se conecta directamente con el río principal; c) Tipo 3: una ciénaga conectada directamente a un tributario del río Magdalena y 4) Tipo 4: ciénaga aislada del canal principal del río. La ciénaga de Paredes, según Arias (*op. cit.*) es tipo 2, y hace parte del complejo caño Peruétano, el cual presenta un grupo de 13 ciénagas conectadas al río Lebrija, tributario del río Magdalena.

La ciénaga de Paredes es un ambiente acuático presente dentro del plano de inundación del río Lebrija tributario del Magdalena, cuya hidrología y físico-química de su masa de agua está definida por la dinámica hidrológica, en primer lugar de su cuenca local, en segundo, de la regional. Así que los cambios en la estructura de la asociación de peces

provienen principalmente de los cambios temporales que tiene el sistema en cada periodo climático. Durante la mayor parte del tiempo del desarrollo de este estudio, la conectividad río-ciénaga se mantuvo normal, permitiendo una dinámica igualmente normal en el funcionamiento de este ecosistema. Sin embargo, al finalizar el trabajo ésta se vio afectada debido a factores antrópicos y naturales evidenciados por la entrada del agua del río Magdalena, causando la alteración de la conectividad, alteración de caudales, deterioro de las condiciones ambientales debido al cambio de la calidad de agua, alteración de hábitats evidenciado en la ausencia de macrófitas en estaciones seleccionadas, todos factores que influyen en la estructura de las asociaciones de especies y que podrían explicar la alta diversidad en épocas de estiaje.

Entender los procesos ecológicos que modelan y definen las asociaciones de peces es muy importante porque puede tener implicaciones respecto a la toma de medidas y estrategias de conservación. Los resultados de este estudio, aportan información sobre el conocimiento del recurso ictiológico de gran importancia para este ecosistema, los cuales servirán de base para futuros trabajos que contribuyan a generar estrategias de conservación y uso sostenible en la ciénaga de Paredes. Se recomienda mantener un monitoreo ictiológico, hidrológico y de calidad de agua con el fin de definir mejor los efectos sobre la estructura de las asociaciones de peces.

Agradecimientos

Los autores expresan sus más sinceros agradecimientos a las Unidades Tecnológicas de Santander por la financiación económica del proyecto “Evaluación de la ictiofauna y su aprovechamiento por comunidades ribereñas de la ciénaga de Paredes, como herramienta de gestión para generar su uso sostenible.” realizado por el Grupo de Investigación en Medio Ambiente y Territorio GRIMAT bajo la dirección de Fabio González. A los estudiantes miembros del semillero de investigación Grupo Ambiental Alternativas Sostenibles GAMAS, Luz Slendy Pimiento, Luis Carlos Heredia y Javier Gómez Ronderos y al profesor Edgar Manuel Mejía Chaparro por su acompaña-

miento en las labores de campo e incondicional apoyo. A los representantes de las asociaciones de pescadores, Remigio Morales de Campoduro ASOPAR, y José Manuel Zapata más conocido como Morita, del Cerrito PROECOMANATI, por compartirnos su experiencia y conocimiento.

Bibliografía

- Agostinho, A. 1993. Considerações sobre a ictiofauna das principais bacias hidrográficas. Pp. 287-301. *En: Encontro Brasileiro de Ictiologia 10*, Anais, SBI/USP, Brasil.
- Arango-Rojas, A., L. Jiménez-Segura y J. Palacio-Baena. 2008. Variación espacio-temporal de la asociación de especies de peces en la laguna de Cachimero, un humedal en la cuenca media del río Magdalena, Colombia. *Actualidades Biológicas* 30 (89):163-173.
- Arias, P. 1985. Las ciénagas de Colombia. *Revista Divulgación Pesquera Inderena* 22: 39-70.
- Bayley, P. 1996. Riverine fishes. Pp. 251-271. *En: Petts, G. y P. Calow (Eds.). River Restoration*. Blackwell Science. Oxford, United Kingdom.
- Barthem, R. y M. Goulding. 1997. Os bagres balizadores: ecologia, migração e conservação de peixes amazônicos. Sociedade Civil Mamirauá, Tefé-AM., CNPq. Brasília. Brazil. 130 pp.
- Benedito-Cecilio, E., C. Araujo-Lima, B. Forsberg, M. Bittencourt y L. Martinelli. 2000. Carbon sources of Amazonian fisheries. *Fisheries Management and Ecology* 7: 305-315.
- Bowen, S. 1984. Detritivory in neotropical fish communities. Pp: 59-66. *En: Zaret, T. (Eds.). Evolutionary ecology of Neotropical freshwater fishes*. W. Junk Publishers, the Netherlands. 173 pp.
- Castelblanco-Martínez, N., V. Holguín y J. Zapata. 2005. Conservación y manejo del manatí en la ciénaga de Paredes (Santander). *En: Programa nacional de manejo y conservación de manatíes en Colombia – Ministerio de Medio Ambiente*. Bogotá. Colombia. 175 pp.
- Dahl G. 1971. Los peces del Norte de Colombia. Ministerio de Agricultura, INDERENA. Bogotá, Colombia. 391 pp.
- Eigenmann, C. 1922. The fishes of Northwestern South America, including Colombia, Panamá and the Pacific slopes of the Ecuador and Perú, together with an appendix upon the fishes of the río Meta in Colombia. *Memoirs of the Carnegie Museum* 9 (1): 1-346.
- Galvis, G. y J. Mojica. 2007. The Magdalena River fresh water fishes and fisheries. *Aquatic Ecosystem Health and Management* 10 (2): 127-139.
- García Lozano, L. C. y E. Dister. 1990. La planicie de inundación del medio-bajo Magdalena: restauración y conservación de hábitats. *Interciencia* 15 (6): 396-409.
- Gutiérrez F. de P, C. Lasso, M. Baptiste, P. Sánchez-Duarte y A. Díaz (Eds). 2012. VI 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. Instituto de investigación de los recursos biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá. Colombia. 335 pp.
- Jiménez-Segura, L. 2007. Ictioplancton y reproducción de los peces en la cuenca media del río Magdalena a la altura de Puerto Berrío. Tesis de doctorado en Biología. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 154 pp.
- Jiménez-Segura, L., J. Palacio y R. Leite. 2010. River flooding and reproduction of migratory fish species in the Magdalena river basin, Colombia. *Ecology of freshwater fishes* 19 (2): 178-186.
- Jiménez-Segura, L., A. Gulfo, J. Carvajal, A. Hernández, S. Álvarez, F. Álvarez, C. Granado-Lorencio, J. Palacio-Baena, J. Echeverry y A. Martínez. 2011. Uso tradicional de los recursos naturales pesqueros y conservación de la biodiversidad en regiones tropicales subdesarrolladas: hacia un modelo de Ecología de la Reconciliación. Universidad de Antioquia, Universidad de Sevilla, Agencia Española de Cooperación Internacional, Cormagdalena. Informe final. Medellín. Colombia. 170 pp.
- Junk, W., P. Bayley y R. Sparks. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain system. *Canadian Fisheries and Aquatic Sciences* 106: 110-127.
- Leveque, C. 1995. Role and consequences of fish diversity in the functioning of African freshwater ecosystems: a review. *Aquatic Living Resources* 8: 59-78.
- Lowe-McConnell, R. 1987. Ecological studies in Tropical fish communities. Cambridge (Reino Unido): Cambridge University Press. 382 pp.
- Lucas, M. y E. Baras. 2001. Migration of freshwater fishes. Oxford (UK): Blackwell Science. 420 pp.
- Maldonado-Ocampo, J., R. Vari y J. Usma. 2008. Checklist of the freshwater fishes from Colombia. *Biota Colombiana* 9 (2): 143-237.
- Magurran, A. 2004. Measuring Biological Diversity. Blackwell Publishing Oxford. 260 pp.
- Mojica, J. 1999. Lista preliminar de las especies de peces dulceacuícolas de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 23 (Suplemento especial): 547-565
- Mojica, J., J. Usma, R. Álvarez-León y C. A. Lasso. 2012. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia.

- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia. 319 pp.
- Naranjo, L., G. Andrade y E. Ponce de León. 1999. Humedales Interiores de Colombia: Bases técnicas para su conservación y uso sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio Del Medio Ambiente. 79 pp.
- Nelson, J. 1994. The fishes of the World (Third edition). Chichester, Nueva York. John Wiley y Sons. Nueva York, E.U.A. 600 pp.
- Patiño, A. 1973. Especies de peces introducidas al alto río Cauca. *Cespedesia* 2 (5): 65-73.
- Petrere, M. 1985. Migraciones de peces de agua dulce en América Latina: algunos comentarios. Colombia: FAO, COPESCAL. Documento Ocasional 1. 17 pp.
- Provenzano, F. 1984. Aspectos reproductivos de peces Gymnotiformes del Bajo Llano venezolano. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 44 pp.
- Ríos-Pulgarín, M. I., L. F. Jiménez-Segura, J. A. Palacio y J. J. Ramírez-Restrepo. 2008. Comunidad de peces en la ciénaga de Ayapel, río Magdalena (Córdoba) Colombia: cambios espacio temporales en su asociación. *Actualidades Biológicas* 30 (88): 29-53.
- Rivera, J. 2012. Estudio de la batimetría de la ciénaga de Paredes. En: Informe final proyecto. Evaluación del estado de conservación del manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*) y su hábitat, como herramienta para la consolidación de estrategias de conservación y manejo sostenible de la ciénaga de Paredes, Magdalena Medio santandereano. Informe Técnico. Ecopetrol S. A. Cabildo Verde Sabana de Torres Unidades Tecnológicas de Santander. Bucaramanga.
- Súarez, Y. R., M. Petrere-Jr. y A. C. Catella. 2001. Factors determining the structure of fish communities in Pantanal lagoons (MS, Brazil). *Fisheries Management and Ecology* 8 (2): 173-186.
- Usma, J., M. Valderrama, M. Escobar, R. Ajiaco, F. Villa, F. Castro, H. Ramírez, A. Sanabria, A. Ortega, J. Maldonado, J. Alonso y C. Cipamocha. 2009. Peces dulceacuícolas migratorios en Colombia. Pp. 103-131. En: Naranjo, L. y J. Amaya- Espinel (Eds.). Plan Nacional de las especies migratorias. Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - WWF-Colombia. Bogotá, Colombia.
- Valderrama, M. y M. Zárate. 1989. Some ecological aspects and present state of the fishery of the Magdalena river basin, Colombia, South America. En: Dodge, D. P. (Ed.). Proceedings of the International Large River Symposium. *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences* 106: 409-421.
- Vargas-Maldonado, I., A. Yáñez-Arancibia y F. Amezcua-Linares. 1981. Ecología y estructura de las comunidades de peces en áreas de *Rhizophora mangle* y *Thalassia testudinum* de la Isla del Carmen, Laguna de Términos, sur del golfo de México. *Anaqueles Instituto Ciencias del Mar y Limnología* 8 (1): 241-266.
- Vari, R. 1989. A phylogenect study of the Neotropical characiform family Curimatidae (Pisces Ostariophysis). *Smithsonian Contribution to Zoology* 471: 1-71.
- Welcomme, R. 1979. Fisheries ecology of floodplain rivers. London, UK. 317 pp.
- Welcomme, R. 1985. River fisheries. Rome, Italy: FAO Fisheries Technical Paper N. ° 262. FAO. Rome. 330 pp.
- Zapata, L., y J. Usma. 2013. Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Peces Vol.2. Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF-Colombia. Bogotá, Colombia. 486 pp.

Anexo 1. Especies capturadas en la ciénaga de Paredes durante los muestreos realizados. Adicionalmente se reporta información de las especies relacionada con el tipo de migración y estatus de conservación reportadas para Colombia por Usma *et al.* (2009), Mojica *et al.* (2012) y especies trasplantadas y exóticas (Gutiérrez *et al.* 2012). *Tipo de migración: ML: migrante local, MM: migración mediana, MC: migración corta, LON: longitudinal y LOC: local. ** AR: Analisis de Riesgo.

Espece	Nombre común	Libro rojo Peces (Mojica <i>et al.</i> 2012)	Tipo de migración (Usma <i>et al.</i> 2009)*	Especies trasplantadas y/o exóticas (Gutiérrez <i>et al.</i> 2012)**
Orden MYLIOBATIFORMES				
Familia POTRAMOTRYGONIDAE				
<i>Potamotrygon magdalenae</i> Duméril, 1865	Raya	Casi Amenazada		
Orden CHARACIFORMES				
Familia ACESTRORHYNCHIDAE				
<i>Gilbertolus alatus</i> Steindachner, 1878	Chango			
Familia ANOSTOMIDAE				
<i>Abramites eques</i> Steindachner, 1878	Bonito	Vulnerable		
<i>Leporinus muyscorum</i> Steindachner, 1900	Comelón, liseta	Vulnerable	MC	
Familia BRYCONIDAE				
<i>Salminus affinis</i> Steindachner, 1880	Picuda	Vulnerable - Nacional En Peligro - Regional	MM	
<i>Brycon moorei</i> Steindachner, 1878	Dorada	Vulnerable - Nacional En Peligro Crítico - Regional	MM	
Familia CHARACIDAE				
<i>Astyanax magdalenae</i> Eigenmann & Henn, 1916	Sardinita			
<i>Astyanax fasciatus</i> Cuvier, 1819	Sardina coliroja			
<i>Roeboides dayi</i> Steindachner, 1878	Changuito			
Familia CURIMATIDAE				
<i>Cyphocharax magdalenae</i> Steindachner, 1878	Viejito		MC	
<i>Curimata mivartii</i> Steindachner, 1878	Vizcaína	Vulnerable	MC	
Familia CTENOLUCIIDAE				
<i>Ctenolucius hujeta</i> Valenciennes, 1850	Agujeta			
Familia ERYTHRINIDAE				
<i>Hoplias malabaricus</i> Bloch, 1794	Moncholo			
Familia PROCHILODONTIDAE				
<i>Prochilodus magdalenae</i> Steindachner, 1879	Bocachico	Vulnerable	MM, LON, LOC	

Cont. Anexo 1. Especies capturadas en la ciénaga de Paredes durante los muestreos realizados. Adicionalmente se reporta información de las especies relacionada con el tipo de migración y estatus de conservación reportadas para Colombia por Usma *et al.* (2009), Mojica *et al.* (2012) y especies trasplantadas y exóticas (Gutiérrez *et al.* 2012). *Tipo de migración: ML: migrante local, MM: migración mediana, MC: migración corta, LON: longitudinal y LOC: local. ** AR: Analisis de Riesgo.

Especie	Nombre común	Libro rojo Peces (Mojica <i>et al.</i> 2012)	Tipo de migración (Usma <i>et al.</i> 2009)*	Especies trasplantadas y/o exóticas (Gutiérrez <i>et al.</i> 2012)**
Familia SERRASALMIDAE				
<i>Piaractus brachipomus</i> Cuvier, 1818	Cachama		ML	Trasplantada AR-Alto
Familia TRIPORTHEIDAE				
<i>Triportheus magdalenae</i> Steindachner, 1878	Arenca			
Orden SILURIFORMES				
Familia AUCHENIPTERIDAE				
<i>Ageneiosus pardalis</i> Lütken, 1874	Doncella	Vulnerable	MC	
<i>Trachelyopterus insignis</i> Steindachner, 1878	Gara-gara			
Familia DORADIDAE				
<i>Centrochir crocodili</i> Humboldt, 1821	Mata caimán			
Familia LORICARIIDAE				
<i>Hypostomus hondae</i> Regan, 1912	Coroncoro	Casi Amenazada		
<i>Dasylicaria filamentosa</i> Steindachner, 1878				
Familia PIMELODIDAE				
<i>Pimelodus blochii</i> Valenciennes, 1840	Barbudo		MG, LON	
<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i> Buitrago-Suárez & Burr, 2007	Bagre	En Peligro Crítico	MM, LON	
<i>Sorubim cuspicaudus</i> Littmann, Burr & Nass, 2002	Blanquillo		MM	
<i>Pimelodus grosskopfii</i> Steindachner, 1879	Capaz	Vulnerable	MM	
Orden GYMNOTIFORMES				
Familia STERNOPYGIDAE				
<i>Sternopygus macrurus</i> Bloch & Schneider, 1801	Mayupa			

Cont. Anexo 1. Especies capturadas en la ciénaga de Paredes durante los muestreos realizados. Adicionalmente se reporta información de las especies relacionada con el tipo de migración y estatus de conservación reportadas para Colombia por Usma *et al.* (2009), Mojica *et al.* (2012) y especies trasplantadas y exóticas (Gutiérrez *et al.* 2012). *Tipo de migración: ML: migrante local, MM: migración mediana, MC: migración corta, LON: longitudinal y LOC: local. ** AR: Analisis de Riesgo.

Especie	Nombre común	Libro rojo Peces (Mojica <i>et al.</i> 2012)	Tipo de migración (Usma <i>et al.</i> 2009)*	Especies trasplantadas y/o exóticas (Gutiérrez <i>et al.</i> 2012)**
Orden CICHLIFORMES				
Familia CICHLIDAE				
<i>Caquetaia kraussii</i> Steindachner, 1878	Mojarra amarilla			Trasplantada AR-Alto
<i>Andinoacara latifrons</i> Steindachner, 1878	Mojarra azul			
Orden PERCIFORMES				
Familia SCIANIDAE				
<i>Plagioscion magdalenae</i> Steindachner, 1878	Pacora	Casi Amenazada	MM	

Beatriz Helena Mojica-Figueroa.

Grupo de Investigación en Medio Ambiente y Territorio (GRIMAT). Unidades Tecnológicas de Santander (UTS). Bucaramanga, Colombia.

bmojica@correo.uts.edu.co - cinv@correo.uts.edu.co

John Jairo Díaz-Olarte

Grupo de Investigación sobre Reproducción y Toxicología de Organismos Acuáticos (GRITOX), Instituto de Acuicultura. Universidad de los Llanos Villavicencio, Colombia.

zjdiaz@gmail.com

Comunidad de peces de la ciénaga de Paredes, Magdalena medio, Santander (Colombia) y su asociación con variables espacio temporales y ambientales

Cítese como: Mojica-Figueroa, B. H. y J. J. Díaz-Olarte. 2016. Comunidad de peces de la ciénaga de Paredes, Magdalena medio, Santander (Colombia) y su asociación con variables espacio temporales y ambientales. *Biota Colombiana* 17 (Suplemento 1 - Humedales): 27-43. DOI: 10.21068/c2016s01a02

Recibido: 13 de febrero de 2015

Aprobado: 20 de febrero de 2016

Guía para autores

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

Preparación del manuscrito

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

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

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

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

Evaluación del manuscrito

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

Texto

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

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

Agradecimientos

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

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"W. The geographic altitude should be cited as follows: 1180 m a.s.l.
- Abbreviations are explained only the first time they are used.

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

Pictures, Figures, Tables and Annex

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

Bibliography

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

JOURNAL ARTICLE

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

BOOK, THESIS, TECHNICAL REVIEWS

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

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

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

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

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

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

WEB PAGES

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

Guía para autores - Artículos de Datos

www.humboldt.org.co/es/bibliotecaypublicaciones/biota-biotacol@humboldt.org.co

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 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>.

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 “AcronimoDeLaInstitucion_año_tipoDeConjuntoDeDatos”, p.e. ABC_2010_avestini y dar clic en el botón crear.
3. En la vista general del editor seleccione “editar” en la pestaña *Metadatos* (por favor, no manipule ningún otro elemento), allí encontrará diferentes secciones (panel derecho) que lo guiarán en la creación de su manuscrito. Guarde los cambios al finalizar cada sección, de lo contrario perderá la información. Recuerde usar el manual GMP. A continuación se presentan algunas recomendaciones para la construcción del manuscrito. Las secciones se indican en MAYUSCULAS y los elementos de dichas secciones en **negrilla**.
 - En PARTES ASOCIADAS incluya únicamente aquellas personas que no haya incluido en INFORMACIÓN BÁSICA.
 - Los DATOS DEL PROYECTO y DATOS DE LA COLECCIÓN son opcionales según el tipo de datos. En caso de usar dichas secciones amplíe o complemente información ya suministrada, p. ej. no repita información de la **descripción** (COBERTURA GEOGRÁFICA) en la **descripción del área de estudio** (DATOS DEL PROYECTO).
 - De igual manera, en los MÉTODOS DE MUESTREO, debe ampliar o complementar información, no repetirla. La información del **área de estudio** debe dar un contexto específico a la metodología de muestreo.
 - Es indispensable documentar el **control de calidad** en MÉTODOS DE MUESTREO. Acá se debe describir que herramientas o protocolos se utilizaron para garantizar

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

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

Someter el manuscrito

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

Recuerde adjuntar:

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

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

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

SECCIÓN/SUBSECCIÓN	CORRESPONDENCIA CON LOS ELEMENTOS DEL EDITOR ELECTRÓNICO
TÍTULO	Derivado del elemento título .
AUTORES	Derivado de los elementos creador del recurso, proveedor de los metadatos y partes asociadas .
AFILIACIONES	Derivado de los elementos creador del recurso, proveedor de los metadatos y partes asociadas . De estos elementos, la combinación de organización, dirección, código postal, ciudad, país y correo electrónico , constituyen la afiliación.
AUTOR DE CONTACTO	Derivado de los elementos creador del recurso y proveedor de los metadatos.
CITACIÓN	Para uso de los editores.
CITACIÓN DELE RECURSO	Derivada del elemento referencia del recurso .
RESUMEN	Derivado del elemento resumen . Máximo 200 palabras.
PALABRAS CLAVE	Derivadas del elemento palabras clave . Máximo seis palabras.
ABSTRACT	Derivado del elemento abstract . Máximo 200 palabras.
KEY WORDS	Derivadas del elemento key words . Máximo seis palabras.
INTRODUCCIÓN	Derivado del elemento propósito (de las secciones Introducción y Antecedentes). Se sugiere un breve texto para introducir las siguientes secciones. Por ejemplo, historia o contexto de la colección biológica o proyecto en relación con los datos descritos, siempre y cuando no se repita información en las subsecuentes secciones.
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/biblioteca/publicaciones/biota-biotacol@humboldt.org.co | [www.sibcolombia.net - sib+iac@humboldt.org.co](http://www.sibcolombia.net-sib+iac@humboldt.org.co)

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

What is a Data Paper?

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

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

known as the *GBIF Metadata Profile* (GMP)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 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)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 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

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

TABLA DE CONTENIDO / TABLE OF CONTENTS

Presentación	1
Conservación <i>ex situ</i> de la vegetación acuática de humedales de la sabana de Bogotá. <i>Ex situ</i> conservation of aquatic plants of wetlands of the sabana de Bogotá. <i>Lina M. Camelo-Mendoza, Myriam L. Martínez-Peña, Hernando Ovalle Serrano, Vilma I. Jaimes</i>	3
Comunidad de peces de la ciénaga de Paredes, Magdalena medio, Santander (Colombia) y su asociación con variables espacio temporales y ambientales. The fish community of the Paredes floodplain lake, Magdalena medio (Santander) and its association with spacio-temporal and environmental variables. <i>Beatriz H. Mojica-Figueroa y John J. Díaz-Olarte</i>	27
Identificación espacial de los sistemas de humedales continentales de Colombia. Identification and mapping of Colombian inland wetlands. <i>Carlos Flórez, Lina M. Estupiñán-Suárez, Sergio Rojas, César Aponte, Marcela Quiñones, Óscar Acevedo, Sandra Vilardy y Úrsula Jaramillo</i>	44
Un enfoque ecosistémico para el análisis de una serie densa de tiempo de imágenes de radar Alos PALSAR, para el mapeo de zonas inundadas en el territorio continental colombiano. Time series analysis of the Alos PALSAR radar data using an ecosystem approach for the detection and mapping of flooded areas in Continental Colombia. <i>Marcela Quiñones, Martín Vissers, Ana María Pacheco-Pascaza, Carlos Flórez, Lina M. Estupiñán-Suárez, César Aponte, Úrsula Jaramillo, Claudia Huertas y Dirk Hoekman</i>	63
Análisis espacial cuantitativo de la transformación de humedales continentales en Colombia. Quantitative spatial analysis of Colombian continental wetlands transformation. <i>Jorge E. Patiño</i>	85
Estado y factores de cambio de los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento en humedales relacionados con aguas subterráneas en Iberoamérica y España. Provisioning ecosystem services and direct drivers change in wetlands related to groundwater in Iberoamerica and Spain. <i>Teresita Betancur, Emilia Bocanegra, Emilio Custodio, Marisol Manzano y Gerson Cardoso da Silva</i>	106
Guía para autores. Guidelines for authors	120