

---

# Variaciones morfológicas y algunas notas bioecológicas del cangrejo de agua dulce *Neostrengeria charalensis* Campos y Rodríguez, 1985 (Decapoda: Pseudothelphusidae), en ambientes exo y endocársticos de los Andes colombianos

Morphological variations and some bioecological notes of the freshwater crab *Neostrengeria charalensis* Campos & Rodríguez, 1985 (Decapoda: Pseudothelphusidae), in exo and endocarstic environments of the Colombian Andes

**Martha R. Campos, Ada Acevedo, Carlos A. Lasso y Jesús Fernández-Auderset**

---

## Resumen

En este estudio se identifican las variaciones morfológicas a nivel del caparazón, pereópodos, exognatos del tercer maxilípedo y gonópodos de 333 especímenes de *Neostrengeria charalensis* provenientes de ambientes exo y endocársticos. La relación de la longitud del exognato respecto al isquio del endognato del tercer maxilípedo presenta un promedio de 0,55 para los especímenes de origen epigeo y 0,59 para los de origen hipogeo. Se estableció que existen diferencias entre la proporción de la longitud total del segundo pereópodo versus el ancho del caparazón, siendo mayor esta proporción en los especímenes de hábitos hipogeos frente a los epigeos. A nivel del gonópodo se describen y se ilustran las diferencias de especímenes provenientes de cuevas y cavernas. Se establecieron diferencias importantes en las proporciones a nivel morfológico, aunque estas no correspondieron a grandes variaciones. El resultado más relevante de este estudio es la evidencia de la existencia de una respuesta adaptativa por parte de los especímenes de hábitos hipogeos a su ambiente. Adicionalmente se incluyen algunos aspectos sobre la distribución, hábitat y bioecología de esta especie en ambientes hipogeos.

**Palabras clave.** Especie troglófila. Endemismo. Hypolobocerini. Neotrópico.

## Abstract

In this study, morphological variations are established at the level of the carapace, pereopods, exognath of the third maxilliped and gonopod of 333 specimens of freshwater crabs of the species *Neostrengeria charalensis* from exo and endocarstic environments. The relationship of the length of the exognath to the ischium of the endognath of the third maxilliped presents an average of 0.55 for specimens of epigeal origin and 0.59 for hypogeal specimens. It was established that there are differences between the proportions of the total length of the second pereopod versus the width of the carapace, being

greater this proportion in the specimens of hypogean habits in comparison to those with epigean habits. At the gonopod level, differences in cave specimens were described and illustrated. Relevant differences were found in morphological proportions, but these do not represent large variations. The importance of this study is that it allows us to conclude that there is an adaptive

response by the specimens of hypogeous habits to their environment. Additionally, some aspects about the distribution, habitat and bioecology of this species in hypogeous environments are included.

**Keywords.** Endemism. Hypolobocerini. Neotropical Region. Troglaphyl species.

## Introducción

El género de cangrejos de agua dulce *Neostrengeria* Pretzmann, 1965 incluye 27 especies endémicas de la cordillera Oriental de Colombia distribuidas en un intervalo altitudinal entre 300 y 3000 m s.n.m. (Campos, 2017). *Neostrengeria sketi* Rodríguez, 1985, ha sido registrada exclusivamente para ambientes hipogeos, por lo tanto es considerada una especie troglobia, mientras que para *N. charalensis* hay registros de ambientes epigeos e hipogeos, de tal manera que es considerada una especie troglófila. Algunas de las adaptaciones de los cangrejos asociados a cuevas y cavernas son: a) pereópodos más largos y angostos, b) reducción en la longitud de los pedúnculos oculares, de tal forma que no ocupan completamente la órbita, c) reducción de la córnea, en algunos casos puede llegar a ser vestigial, d) despigmentación del caparazón y los pereópodos.

*Neostrengeria charalensis* fue descrita por Campos y Rodríguez (1985), con base en especímenes provenientes de Charalá y Moniquirá, Santander, los cuales se caracterizaban por tener los ojos pequeños y no ocupar completamente la órbita, los pedúnculos oculares cónicos distalmente, la córnea reducida y parcialmente despigmentada. Estas características sugieren que provienen de hábitos hipogeos, no obstante estos especímenes fueron colectados en ambientes epigeos, mientras que un espécimen proveniente de una cueva de La Paz, Santander, no presentaba adaptaciones en los ojos. Las cuevas son definidas aquí como ambientes subterráneos o hipogeos con varios salones y galerías de hasta 1 km de longitud, mientras que las cavernas van de 1 a 10 km (Nuñez-Jiménez,

1970). A continuación se muestran los resultados del estudio sobre las variaciones morfológicas detectadas a nivel del caparazón, pereópodos, exognato del tercer maxílpedo y gonópodo de especímenes de *Neostrengeria charalensis*, registrados en ambientes exo y endocársticos (cuevas y cavernas) de Colombia, con el objeto de determinar si hay algún tipo de respuesta adaptativa de las poblaciones hipogeas en estos ambientes cavernícolas, así como considerar datos bioecológicos de las poblaciones cavernícolas del municipio de El Peñón, Santander (Figura 1).

## Materiales y métodos

**Capturas.** Los especímenes fueron capturados manualmente o con redes de mano en la entrada de las cavernas y en la zona endocárstica, tanto en zonas de penumbra como de total oscuridad, y se preservaron en etanol 70 %. En campo fueron medidos (ver material examinado) y pesados con una balanza de precisión Lexus Xtar ( $d = 0,1$  g). Se tomaron igualmente fotografías en el medio natural.

**Material examinado.** El material examinado se encuentra depositado en la colección de Crustáceos del Instituto de Ciencias Naturales (ICN-MHN-CR) y en la colección del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAVH). Para el estudio de la variabilidad de los pereópodos, se escogió el segundo pereópodo por ser el más largo de los cinco. Se tomaron las siguientes medidas: longitud total T2, longitud del isquio I2 y del mero M2; ancho (cb) y largo

(cl) del caparazón. Para el análisis estadístico se utilizó el programa Past versión 3.15 (<https://folk.uio.no/ohammer/past/>).

**Santander: Aguada.** Vereda Santa Rosa, cueva Clara, carretera La Paz-Aguada, 2000 metros de altitud., 21 de septiembre de 1988, leg. M. R. Campos, 5 machos, 2 hembras, ICN-MHN-CR 0903. — Vereda San Martín, El Chorro, finca Quebraditas, carretera La Paz-Aguada, 2025 metros de altitud., 21 de septiembre de 1988, leg. M. R. Campos, 2 machos, 3 hembras, ICN-MHN-CR 0904. — Vereda Santa Rosa, finca El Tunito, quebrada El Tunito, carretera La Paz-Aguada, 2000 metros de altitud, 21 de septiembre de 1988, leg. M. R. Campos, 4 machos, 8 hembras, 4 juveniles, ICN-MHN-CR 0902. — Vereda Santa Sofía, finca La Ceiba, cueva Cuetri, 1900 metros de altitud, 03 de agosto de 2008, leg. Y. Muñoz, 2 machos, 1 hembra, ICN-MHN-CR 2505. — **Curití.** Vereda El Carmen, finca La Ceiba, cueva El Carmen. — El Hoyo, 1590 metros de altitud 04 de julio de 2007, leg. Y. Muñoz, 2 machos, 1 hembra, ICN-MHN-CR 2449. — **Charalá.** Corregimiento Virolín, 1700 metro de altitud., 29 de abril de 1983, leg. G. Galvis, 1 macho holotipo, 2 hembras paratipos, ICN-MHN-CR 0481. — Corregimiento Virolín, 1700 metros de altitud, 22 de abril de 1983, leg. R. Restrepo, 2 hembras, ICN-MHN-CR 0447. — Corregimiento Virolín, río Luisito, 1720 metros de altitud, 7 mar 1981, leg. I. Arévalo, 2 machos, 3 hembras, ICN-MHN-CR 0503. — Vereda El Resguardo, cueva Aida, 1480 metros de altitud, 11 de julio de 2001, leg. M. Rodríguez, 1 macho, ICN-MHN-CR 2085. — Vereda El Salitre, finca El Mirador, 1300 metros de altitud, 5 de julio de 2001, leg. A. Camargo, 1 hembra, ICN-MHN-CR 2070. — Vereda Grima Alta, finca La Campiña, cueva El Tigre, 1500 metros de altitud, 10 julio de 2001, leg. A. Camargo, 2 hembras, ICN-MHN-CR 2084. — **Chipatá.** Vereda El Salitre, cueva El Platanal, 1750 metros de altitud, 01 de agosto 2008, leg. D. Casallas, 1 macho, ICN-MHN-CR 2512. — Vereda Papayo Bajo, quebrada La Lajita, carretera Chipatá-La Paz, 1800 metros de altitud, 19 de septiembre de 1988, leg. M. R. Campos, 4 machos, 1 juvenil, ICN-MHN-CR 0897. — **El Peñón.**

vereda Agua Fría, cueva La Tronera, 06°05'21.3"N 73°48'40.8"O, 2115 metros de altitud, 15 de junio de 2016, leg. C. A. Lasso, 1 macho, ICN-MHN-CR 3215. — Misma localidad, 1 hembra, IAVH 1003. — Cueva Los Carracos, 06°05'11.7"N 73°50'07.9"O, 2445 metros de altitud, 16 de junio de 2016, leg. C. A. Lasso, 1 macho, 1 hembra, ICN-MHN-CR 3212. — Misma localidad, 1 macho, 1 hembra, IAVH 1001. — Cueva Los Carracos, 06°05'11.7"N 73°50'7.9"O, 2445 metros de altitud, 22 de agosto de 2016, leg. C. A. Lasso, C. Chica, 2 machos, ICN-MHN-CR 3213. — Misma localidad, 1 macho, IAVH 1002. — Cueva El Caracol, 06°05'14.3"N 73°49'54.3"O, 2378 metros de altitud, 25 de agosto de 2016, leg. C. A. Lasso, C. Chica, M. García, 3 machos, 2 hembras, ICN-MHN-CR 3216. — Misma localidad, 2 machos, 2 hembras, IAVH 1004. — Vereda El Venado, cueva Las Sardinas, 06°05'35.2"N 73°49'43.2"O, 2228 metros de altitud, 26 de agosto de 2016, leg. C. A. Lasso, C. Chica, M. García, 2 machos, 2 hembras, 1 juvenil, ICN-MHN-CR 3217. — Misma localidad, 2 machos, 2 hembras, IAVH 1005. — Cueva Las Gallinas, 06°04'7.4"N 73°49'1.5"O, 2502 metros de altitud, 27 de agosto de 2016, leg. M. García, 1 hembra, ICN-MHN-CR 3214. — **Guadalupe.** Vereda Solferino, finca Maravilla, 1800 metros de altitud, 9 de octubre de 1998, leg. M. R. Campos, 5 machos, 3 hembras, 3 juveniles, ICN-MHN-CR 1727. — **La Paz.** Kilómetro 6 carretera La Paz-Mirabueno, 1700 metros de altitud, 20 de septiembre de 1988, leg. M. R. Campos, 1 macho, 1 hembra, ICN-MHN-CR 0900. — Vereda Linternita, quebrada por carretera Paz-Mirabueno, 1450 metros de altitud, 20 de septiembre de 1988, leg. M. R. Campos, 1 macho, 2 hembras, ICN-MHN-CR 0898. — Vereda San Pablo, La Curva del Fical, carretera La Paz-Aguada, 1900 metros de altitud, 20 de septiembre de 1988, leg. M. R. Campos, 6 machos, 3 hembras, ICN-MHN-CR 0901. — **Puente Nacional.** Quebrada en la carretera central, 1400 metros de altitud, 31 de octubre de 1996, leg. E. Guerra, 2 machos, ICN-MHN-CR 1652. — **Suáita.** Corregimiento San José de Suáita, Fundación San Cipriano, quebrada La Tata, 1500 metros de altitud, 3 de octubre de 1998, leg. M. R. Campos, 17 machos, 6 hembras, 1 juvenil, ICN-MHN-CR 1725. — Corregimiento

San José de Suáita, vereda Neftalí, quebrada La Cascada, 1400 metros de altitud, 10 Oct 1998, leg. M. R. Campos, 12 machos, 1 hembra, ICN-MHN-CR 1728. – Corregimiento San José de Suaita, vereda Neftalí, finca San Roque, 1450 metros de altitud, 8 de octubre de 1998, leg. M. R. Campos, 3 machos, 2 hembras, 1 juvenil, ICN-MHN-CR 1726. – Vélez. Quebrada afluente del río Suárez, 1700 metros de altitud, 2 de noviembre de 1996, leg. E. Guerra, 1 macho, ICN-MHN-CR 1653. – Vereda Tabavita, quebrada Malpaso, finca El Chircal, carretera Vélez-Chipatá, 2150 metros de altitud, 19 de septiembre de 1988, leg. M. R. Campos, 15 machos, 8 hembras, ICN-MHN-CR 0896.

**Boyacá: Moniquirá.** Vereda Colorado, 1800 metros de altitud, 11 de noviembre de 1986, leg. M. R. Campos, 5 machos, 1 hembra, ICN-MHN-CR 0674. – Vereda Jordán Alto, 1800 metros de altitud, 12 de noviembre de 1986, leg. M. R. Campos, 8 machos, 7 hembras, 1 juvenil, ICN-MHN-CR 0675. – Vereda La Laja, 1600 metros de altitud, 11 de noviembre de 1986, leg. M. R. Campos, 1 macho, 3 hembras, 3 juveniles, ICN-MHN-CR 0673. – Vereda Las Monjas, quebrada Peñitas, 1950 metros de altitud, 13 de noviembre de 1986, leg. M. R. Campos, 17 machos, 32 hembras, 19 juveniles, ICN-MHN-CR 0676, 0677. – **Otanche.** Vereda La Cunchala, La Grilla, 1350 metros de altitud, 23 de septiembre de 1996, leg. M. R. Campos, 3 machos, 5 hembras, ICN-MHN-CR 1619. – **Togüi.** Vereda Carare, quebrada en el Acueducto, 1850 metros de altitud, 13 de noviembre de 1986, leg. M. R. Campos, 3 machos, 6 hembras, 1 juvenil, ICN-MHN-CR 0678. – Vereda El Funcial, quebrada Las Lajas, 1650 metros de altitud, 14 de noviembre de 1986, leg. M. R. Campos, 11 machos, 4 hembras, 1 juvenil, ICN-MHN-CR 0679. – Vereda Gachanzucá, 1800 metros de altitud, 11 de noviembre de 1986, leg. M. R. Campos, 4 machos, ICN-MHN-CR 0672. – Vereda Manga, 1650 metros de altitud, 10 de noviembre de 1986, leg. M. R. Campos, 5 machos, 1 hembra, ICN-MHN-CR 0670. – Quebrada Lavapatás, 1600 metros de altitud, 10 de noviembre de 1986, leg. M. R. Campos, 2 machos, 1 hembra, ICN-MHN-CR 0671.

La información bioecológica fue obtenida durante las expediciones realizadas a las cavernas del municipio de El Peñón, Santander, en el 2016, e incluye datos sobre las cavernas de La Tronera, Los Carracos, El Caracol, Las Sardinas y Las Gallinas (Figura 1).

**Análisis de datos.** Dadas las variaciones morfológicas presentes en cangrejos cavernícolas, se realizó una comparación morfológica entre especímenes epigeos e hipogeos, tomando como referencia cuatro diferentes partes: caparazón, tercer maxilipodo, segundo pereópodo y gonópodo. Se tomaron las siguientes medidas: ancho de caparazón (cb), largo de caparazón (cl), longitud total del segundo pereópodo (T2), longitud del isquio del segundo pereópodo (I2), longitud del mero del segundo pereópodo (M2), relación de la longitud del exognato con respecto al isquio del endognato del tercer maxilípodo.

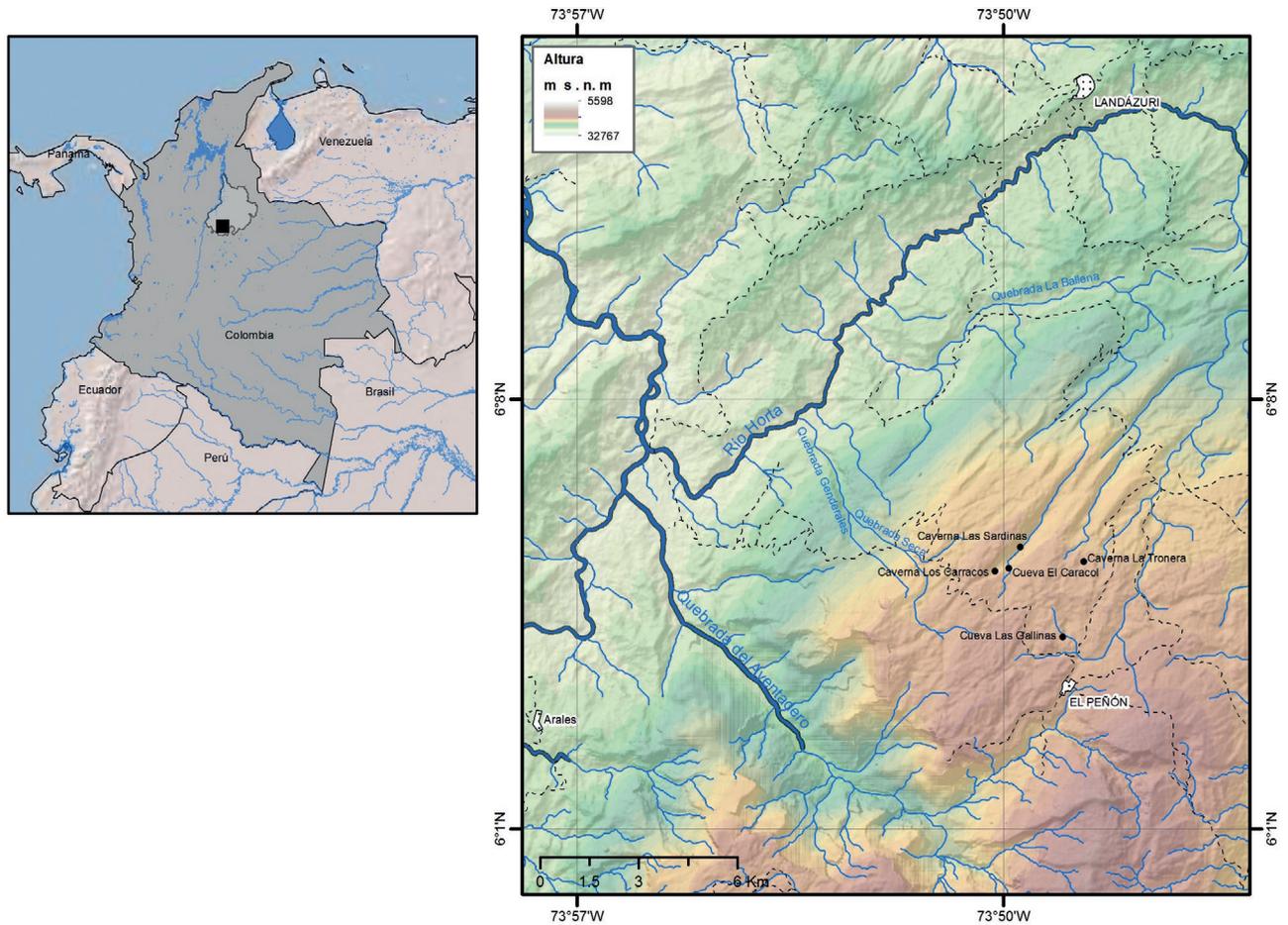
La hipótesis principal es que la proporción entre la longitud de los pereópodos y el tamaño del caparazón es diferente entre especímenes de hábitos epigeos e hipogeos.

A través de un análisis de componentes principales se identificaron las variables más informativas, se transformaron en radios (T2/cb). La hipótesis se sometió a prueba mediante un análisis de Mann-Whitney ( $p < 0,05$ ), dado que los datos no presentan una distribución normal. Este análisis estadístico se realizó en el programa Past versión 3.15 (<https://folk.uio.no/ohammer/past/>).

## Resultados

Se examinaron 333 especímenes, 187 machos y 146 hembras, 62 provenientes de ambientes endocársticos (cuevas y/o cavernas: 34 machos y 28 hembras) y 271 de ambientes exocársticos o epigeos (153 machos y 118 hembras).

Al examinar el material de *Neostrengeria charalensis* de las colecciones de Crustáceos del Instituto de Ciencias Naturales y del Instituto Alexander von Humboldt, se encontraron una serie de variaciones



**Figura 1.** Área de estudio de las poblaciones troglobias de *Neostrengeria charalensis* en el municipio El Peñón, Santander, Colombia.

morfológicas a nivel del caparazón, pereópodos y relación de la longitud del exognato con respecto al isquio del endognato del tercer maxilípodo. Estas variaciones se describen a continuación.

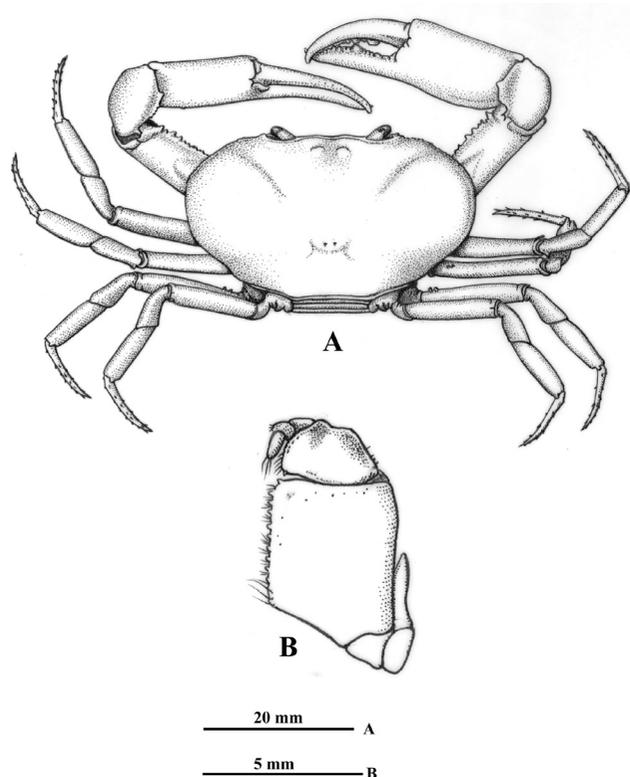
**Caparazón, tercer maxilípodo y apéndices.** A nivel del caparazón se observaron diferencias significativas en la relación entre la longitud total del segundo pereópodo y el ancho del caparazón (test de Mann-Whitney), entre los especímenes provenientes de ambientes epigeos e hipogeos; las cuales se discuten más adelante. La coloración usual de los especímenes adultos es marrón oscuro; sin embargo, en algunos especímenes se observó una ligera despigmentación a marrón claro, sin que se lograra establecer un patrón de coloración más clara en los ambientes hipogeos. Los pereópodos

en los especímenes provenientes de ambientes de caverna son más largos y angostos, en particular se destaca el segundo par, de mayor longitud a los demás (Figura 2A). La relación de la longitud del exognato respecto al isquio del endognato del tercer maxilípodo presenta un promedio de 0,55 para los especímenes de origen epigeo y 0,59 para los de origen hipogeos (Figura 2B).

### Gonópodos

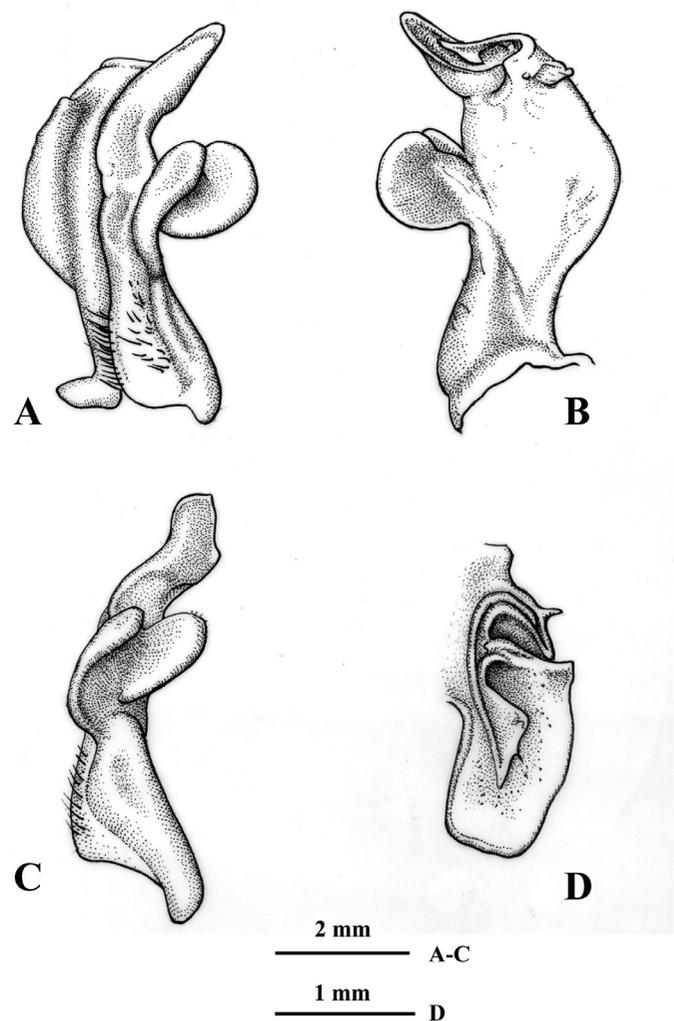
**Diagnosis.** Primer gonópodo curvado en dirección caudo-cefálica, lado mesial convexo, porción subdistal ligeramente sinuosa o con pequeña protuberancia, distal sinuoso; lado lateral amplio basal, borde convexo, depresión media amplia, somera; margen caudal convexo

o casi recto, con porción media a subdistal festoneada, proyectándose en forma de expansión distal, dirigida distal o lateralmente, lóbulo basal redondeado con setas largas, conspicuas; lóbulo lateral semicircular con el extremo apical agudo o redondeado e insertado en ángulo agudo con respecto al eje del gonópodo; lóbulo accesorio elongado, distal redondeado, fuertemente curvado en dirección caudo-cefálica, más corto que el lóbulo lateral, usualmente con receso en forma de V entre ellos en vista lateral; contorno del ápice oval elongado en vista distal, con borde caudo-lateral expandido, proyectado distalmente, con espina aguda en porción media del borde cefálico, dirigida mesialmente; lóbulo mesial subtriangular; proyección mesocaudal del canal espermático en forma de lezna, con una espínula interna. Tercer maxilípodo con exognato 0,5 a 0,6 con respecto a la longitud del isquio.



**Figura 2.** *Neostrengeria charalensis* Campos y Rodríguez, 1985, macho, ICN-MHN-CR 3216. A. Vista dorsal del caparazón y pereopodos. B. Tercer maxilípodo izquierdo, vista externa.

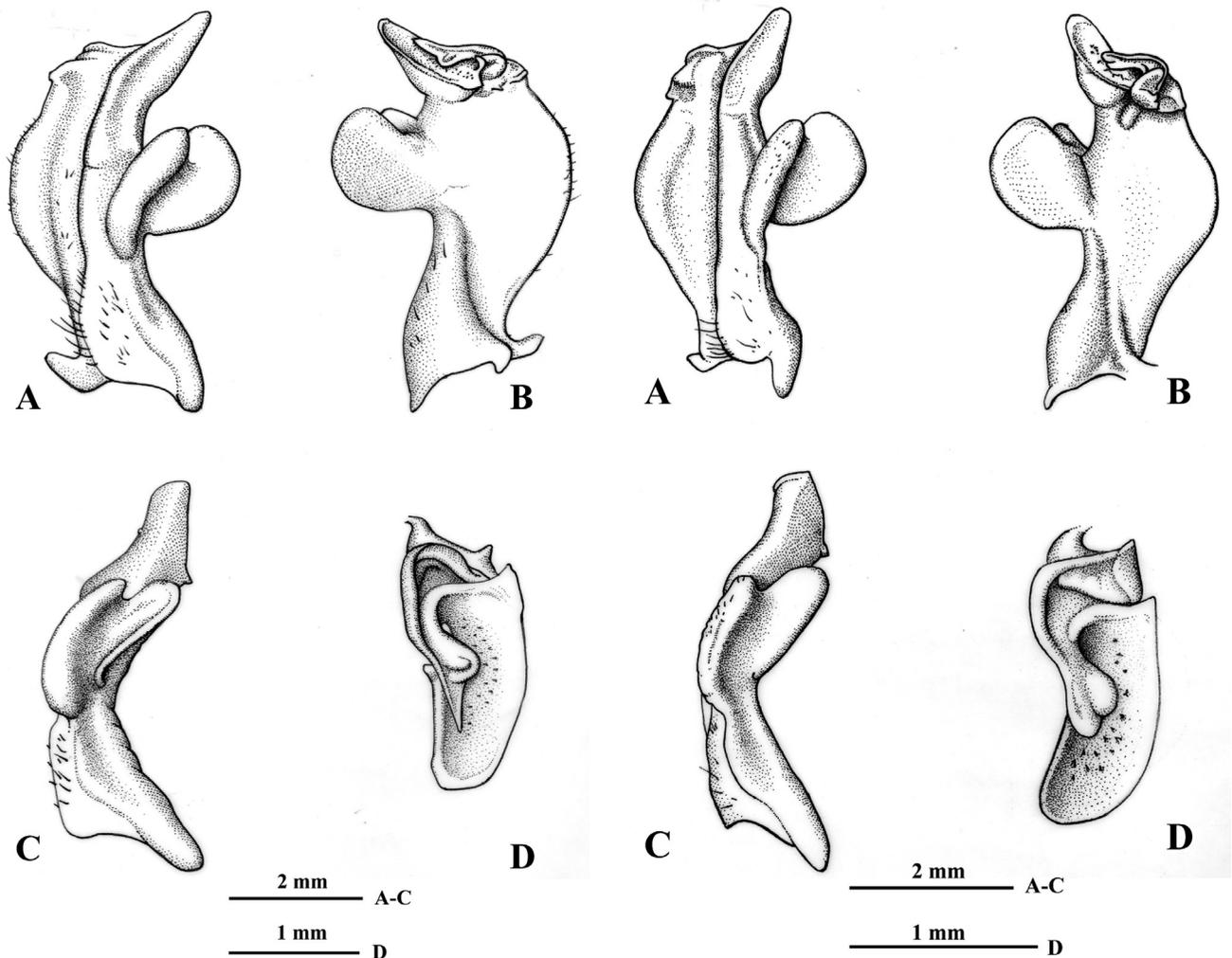
Los especímenes provenientes de ambientes de cavernas presentan a nivel del primer gonópodo una serie de variaciones morfológicas frente a la diagnosis previamente descrita. Lado mesial del primer gonópodo: con una depresión angular subdistal, seguida de una porción recta y reborde distal (Figura 3A), con protuberancia de forma irregular subdistal, seguida de uno o doble reborde distal (Figuras 4A, 5A), con pequeña protuberancia redondeada subdistal, seguida de porción cóncava y reborde distal (Figura 6A), o con protuberancia



**Figura 3.** *Neostrengeria charalensis* Campos y Rodríguez, 1985, macho, ICN-MHN-CR 3215. A. primer gonópodo izquierdo, vista caudal. B. Mismo, vista cefálica. C. Mismo, vista lateral. D. Mismo, ápice, vista distal. Ejemplar de ambiente hipogeo (caverna La Tronera, Santander).

semiaguda subdistal y reborde distal (Figura 7A). Margen caudal: convexo, porción media sinuosa o recta y proyección muy prominente, aguda distalmente, orientada perpendicular al eje del gonópodo (Figuras 3A, 4A), o recto con prominente proyección distal, aguda o redondeada distalmente y dirigida en ángulo agudo respecto al eje del gonópodo (Figuras 5A, 6A), sinuoso con proyección, aguda distalmente, dirigida perpendicular al eje del gonópodo (Figura 7A). Lóbulo lateral: folioso, semicircular, depresión

media en borde interno o recto, redondeado externamente, insertado en ángulo perpendicular al eje del gonópodo (Figuras 3A, B; 4A, B; 5A, B), amplio, folioso, ligeramente semicircular, sinuoso en borde interno, redondeado externamente, insertado en ángulo perpendicular, con un ángulo mayor a los anteriores (Figura 6A, B), elíptico, distal redondeado, insertado en ángulo perpendicular, con un ángulo mayor a Figura 6 A, B, con respecto al eje del gonópodo (Figura 7A, B). Lóbulo accesorio: espatulado con borde

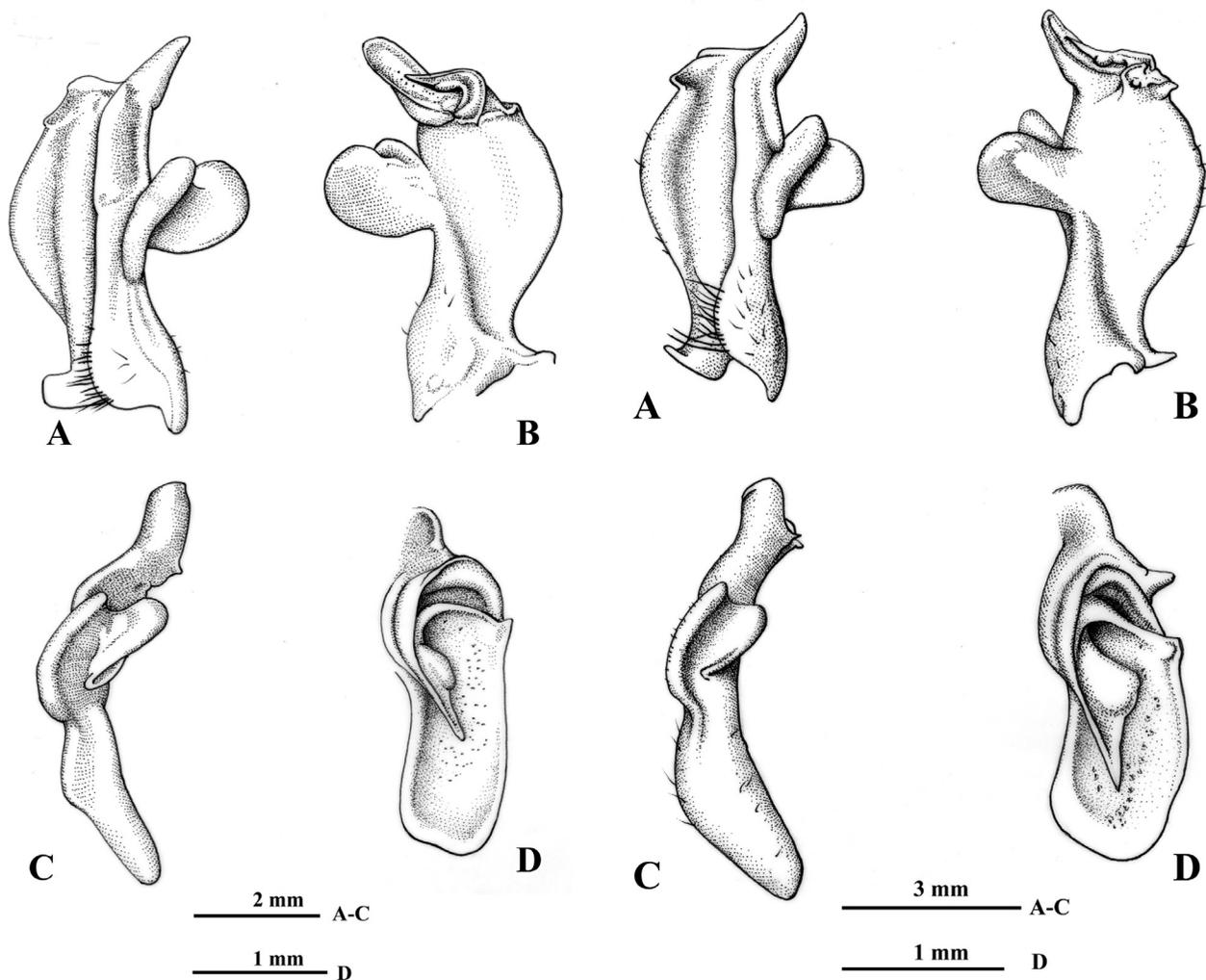


**Figura 4.** *Neostrengeria charalensis* Campos y Rodríguez, 1985, macho, ICN-MHN-CR 3215. A. primer gonópodo izquierdo, vista caudal. B. Mismo, vista cefálica. C. Mismo, vista lateral. D. Mismo, ápice, vista distal.

**Figura 5.** *Neostrengeria charalensis* Campos y Rodríguez, 1985, macho, ICN-MHN-CR 3212. A. primer gonópodo izquierdo, vista caudal. B. mismo, vista cefálica. C. Mismo, vista lateral. D. Mismo, ápice, vista distal.

externo redondeado, fuertemente curvado en dirección caudo-cefálica, más corto que el lóbulo lateral y con receso en forma de V entre ellos en vista lateral (Figura 3A, C), alargado, extremo distal semiagudo o redondeado, fuertemente curvado en dirección caudo-cefálica, más corto que el lóbulo lateral y con receso en forma de U entre ellos en vista lateral (Figuras 4A, C, 6A, C), alargado, extremo distal redondeado, ligeramente curvado en dirección caudo-cefálica, mucho más corto que el lóbulo lateral y con receso en forma de V entre ellos en vista lateral (Figura 5A, C), o

alargado, extremo distal semiagudo, curvado en dirección caudo-cefálica, casi tan largo como el lóbulo lateral y con amplio receso entre ellos en vista lateral (Figura 7A, C). Lóbulo mesial semicircular, con espina muy conspicua, aguda, dirigida cefálicamente (Figuras 3B, D; 4 B, D; 7B, D), subtriangular (Figura 5B, D), o semicircular, sin espina (Figuras 6B, D). Contorno del ápice: oblongo en vista distal, con borde caudo-lateral fuertemente proyectado distalmente, con espina pequeña (angulosa) de base amplia y semiaguda en extremo proximal de borde cefálico, dirigida



**Figura 6.** *Neostrengeria charalensis* Campos y Rodríguez, 1985, macho, ICN-MHN-CR 3216. A. Primer gonópodo izquierdo, vista caudal. B. Mismo, vista cefálica. C. Mismo, vista lateral. D. Mismo, ápice, vista distal.

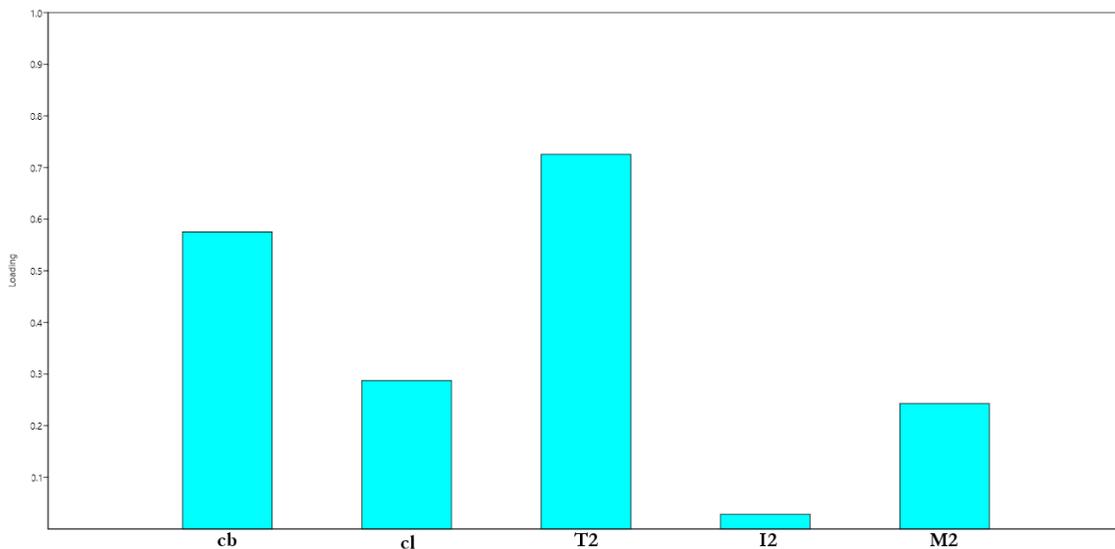
**Figura 7.** *Neostrengeria charalensis* Campos y Rodríguez, 1985, macho, ICN-MHN-CR 3216. A. Primer gonópodo izquierdo, vista caudal. B. Mismo, vista cefálica. C. Mismo, vista lateral. D. Mismo, ápice, vista distal.

mesialmente (Figuras 3D, 4D, 6D, 7D), el contorno del ápice similar a las figuras 3D y 4D, pero la porción distal está curvada en dirección caudal (Figura 5D). Proyección mesocaudal del canal espermático: subtriangular con una espínula en porción media interna (Figura 3D), o bífida con una papila prominente, redondeada interna y una proyección subtriangular externa (Figura 4D), con papilas prominentes, redondeadas (Figura 5D), o con una papila ovalada o redondeada interna y una proyección semiaguda externa (Figuras 6D, 7D).

**Variaciones morfométricas.** Al examinar los especímenes registrados para ambientes hipogeos frente a los epigeos, se encontró una mayor longitud de los pereópodos de ambientes de cuevas frente a los epigeos, por lo cual se procedió a analizar desde el punto de vista morfométrico los especímenes.

A través del análisis de componentes principales (Figura 8) se identificó que las variables más informativas son el ancho del caparazón y la longitud total del segundo pereópodo, por lo cual se analizó la proporción de estas dos variables (T2/cb).

La hipótesis inicial se ajustó acorde a los resultados del análisis de componentes principales. La nueva hipótesis es que las proporciones de la longitud total del segundo pereópodo versus el ancho del caparazón varían dependiendo del hábitat, siendo mayor la proporción en los especímenes de hábitos hipogeos frente a los de hábitos epigeos. Con el fin de corroborar dicha hipótesis se realizó un análisis de Mann-Whitney (valor significativo  $p < 0,05$ ) (Tabla 1), dado que los datos son no paramétricos y las transformaciones realizadas no permitieron la normalización de los mismos.



**Figura 8.** Loading plot, análisis de componentes principales. **cb**, ancho caparazón; **cl**, largo caparazón; **T2**, segundo pereópodo, longitud total; **I2**, el mismo, longitud isquio; **M2**, el mismo, longitud mero.

**Tabla 1.** Resultados análisis Mann-Whitney.

Proporción (T2/cb) hipogeos		Proporción (T2/cb) epigeos	
N:	59	N:	233
Mean rank:	42,219	Mean rank:	104,28
Mann-Whitney U :	3189		
z :	-63,588	p (same med.):	2,03E-06
Monte Carlo permutation:	p (same med.):	0,0001	

Con un valor p de 2,03E-06, se rechaza la hipótesis nula, lo que implica que existen diferencias significativas en la relación de tamaño entre el caparazón y el segundo pereópodo entre los especímenes de hábitos epigeos e hipogeos. Con base en lo anterior se calcularon las estadísticas básicas de las proporciones para cada grupo

de especímenes (hipogeos y epigeos), donde se evidencia una diferencia menor entre el promedio (0,90). Esta diferencia entre el promedio de las proporciones significa una variación de aproximadamente 2 mm en la longitud total del segundo pereópodo, respecto a tamaños iguales en ambientes diferentes (Tabla 2).

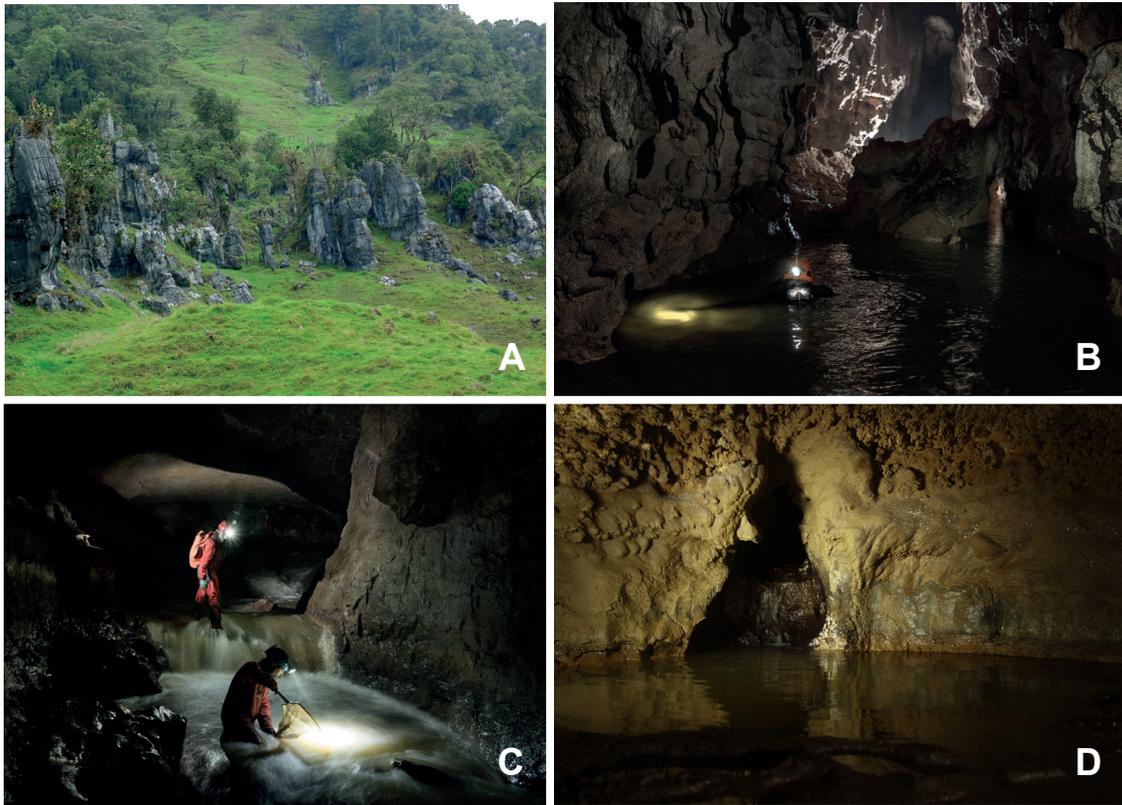
**Tabla 2.** Resumen estadístico de las proporciones calculadas.

	Hábitos hipogeos	Hábitos epigeos
N	59	233
Mínimo	0,95	0,74
Máximo	1,46	1,40
Suma	71,23	259,89
Promedio	1,21	1,12
Error estándar	0,01	0,00
Varianza	0,01	0,00
Desviación estándar	0,11	0,07
Mediana	1,20	1,12
25 percentil	1,14	1,07
75 percentil	1,29	1,16
Oblicuidad	-0,15	-0,56
Curtosis	-0,16	4,21
Promedio geométrico	1,20	1,11
Coefficiente de variación	8,80	6,21

### Descripción de los ambientes hipogeos y aspectos bioecológicos de *Neostrengeria charalensis*

**Hábitat.** Las cavernas y cuevas donde habita *Neostrengeria charalensis* se encuentran entre los 2228 y 2378 m s.n.m en el municipio de El Peñón, departamento de Santander, este de los Andes colombianos (Figura 1) y están asociadas a una matriz de ecosistemas conformada principalmente por bosques secundarios, cultivos, pastos, potreros y en menor medida por parches muy reducidos de bosques andinos relativamente bien conservados. Entre todo este mosaico hay extensiones cársticas importantes con muchas rocas pertenecientes a la Formación Rosa Blanca (Mendoza-Parada *et al.*, 2009) (Figura 9). En la entrada de las cavernas y zonas de penumbra hay dos grupos de plantas que corresponden a especies dispersadas por guácharos (*Steatornis*

*caripensis*) y murciélagos (varias familias), que generalmente son árboles o arbustos de frutos carnosos y epífitas rupícolas, e incluyen varias especies de la familia Solanaceae, Lauraceae, palmas y varias especies del género *Piper* (IAvH, 2016). En el Macizo de El Peñón, las rocas solubles han experimentado procesos de carstificación con formación de cuevas, cavernas, acuíferos y ríos subterráneos. La red hidrológica subterránea se organiza de manera heterogénea y jerárquica al igual que la red hidrográfica superficial. Estos acuíferos y ríos subterráneos recogen el agua de infiltración proveniente fundamentalmente de las lluvias y conforman un sistema de drenaje subterráneo en sentido horizontal y vertical que transporta las masas de agua las cuales pueden fluir y salir a través de surgencias o manantiales dentro o en la periferia del macizo, por lo general en la parte más baja del terreno. En estos tipos de carst, descritos por Galán y Herrera (2017) y



**Figura 9.** A. Vista general del ambiente exocárstico y las formaciones rocosas. B. Caverna Las Sardinas. C. Caverna La Tronera. D. Caverna Los Carracos. Fotos: A-D. (Carlos A. Lasso). B-C. (Sofía Oggioni).

de acuerdo con la litología del material parental, hay una zona vadosa o de aireación por encima del nivel piezométrico, así como una zona freática (saturada o inundada), por debajo del mismo. Las quebradas o ríos subterráneos son de aguas cristalinas (turbias en lluvias por arrastre de sedimentos arcillosos), frías ( $T = 14,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , promedio); básicas ( $\text{pH} = 8$ , promedio);  $\text{TDS} = 132 \text{ ppm}$  (promedio) y con conductividad muy elevada ( $235 \text{ u/cm}$ , promedio) (C. A. Lasso, datos no publicados) (Figura 10). Las cavernas de El Peñón están probablemente interconectadas a través de esta red hídrica subterránea.

Los cangrejos fueron colectados en la entrada de las cavernas y en la zona endocárstica, tanto en zonas de penumbra como de total oscuridad. Mediante marcaje y observaciones con rotuladores *in situ*, se ha podido evidenciar que los cangrejos se desplazan dentro de la zona de total oscuridad (C. A. Lasso y J. Fernández-Auderset obs. pers.). *Neostrengeria charalensis* ha sido observada y/o colectada en diferentes partes, dependiendo de las

cavernas. Por ejemplo, en la caverna El Caracol a lo largo de una sección de aproximadamente 20 m del río a 50 m de la entrada, que luego desaparece en un sumidero; en La Tronera en un río a 500 m de distancia de la entrada; en Los Carracos y Las Gallinas a 100 m de la entrada y en Las Sardinas a lo largo de todo su recorrido (entrada-zona de total oscuridad). Los cangrejos adultos se encuentran en oquedades en los bancos arcillosos que bordean los ríos, entre lajas rocosas, en el suelo y la sección parietal de las cavernas, en diaclasas y asociados a diferentes espeleotemas parietales y/o pavimentarios, incluyendo los gours (Figura 11). Los cangrejos habitan aquí, dentro y fuera del agua.

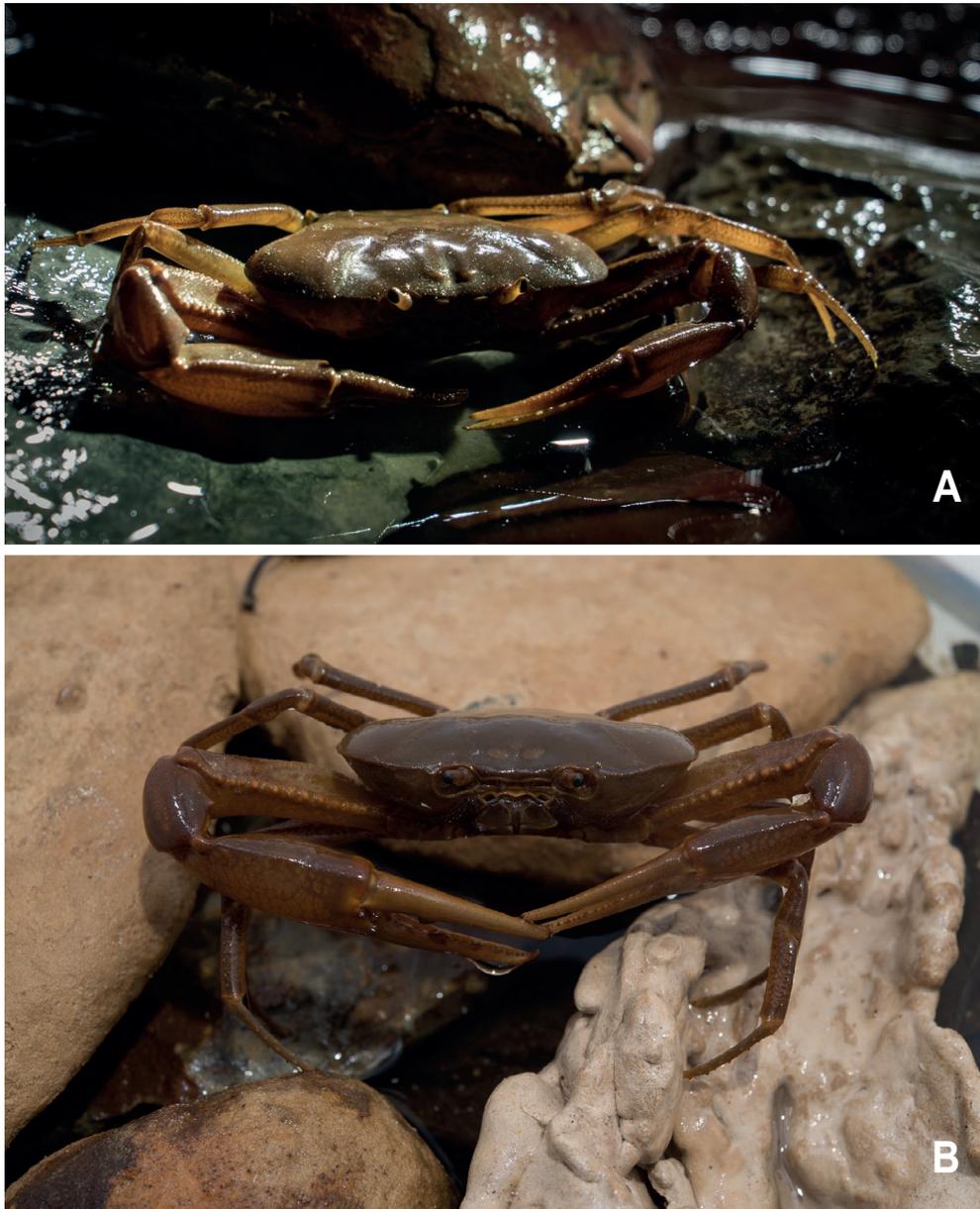
**Aspectos bioecológicos.** Aunque no se cuenta con un patrón de referencia poblacional previo para cangrejos cavernícolas, las poblaciones de esta especie aparentan ser de baja densidad de acuerdo a los recorridos en las cavernas evaluadas con mayor esfuerzo estandarizado (conteo desde la entrada hasta el último punto de acceso en la



**Figura 10.** Río subterráneo, caverna La Tronera. Foto: Felipe Villegas.

caverna). En Los Carracos (1550 m largo-85 m profundidad) y en La Tronera (1520 m largo-165 m profundidad), se contaron menos de 15 especímenes en cada una, mientras que en Las Sardinias (250 m largo) mantiene una población aparentemente alta (> 50 especímenes) (C. A. Lasso y J. Fernández-Auderset obs. pers. 2015, 2016, 2017 y 2018). Esto puede estar relacionado con la intermitencia de las corrientes de agua y

mayor impacto antrópico en las primeras, versus la presencia de ríos subterráneos permanentes y con menor impacto en Las Sardinias. De acuerdo con el patrón de distribución de los cangrejos en la red hidrogeológica entre las cavernas interconectadas, es muy posible que la dispersión de larvas y juveniles tenga lugar mediante procesos de deriva a través de los drenajes y sumideros. Se han colectado juveniles o larvas



**Figura 11.** A. *Neostrengeria charalensis*, caverna Las Sardinias. B. *Neostrengeria charalensis*, caverna Los Carracos. Fotos: A. (Sofía Oggioni), B. (Felipe Villegas).

(> 5 mm cb) en aguas corrientes de la caverna La Tronera a principios de abril, mediados de mayo, mediados de junio y finales de agosto de 2016; en Caracol a mediados de agosto, y hembras ovígeras (maduras) en la caverna La Tronera a mediados de junio de 2016 (cb: 32,7 mm; cl: 18,1; peso: 6,9 g; fecundidad absoluta: 12 huevos) (Figura 12). También en la caverna El Caracol se observaron hembras ovígeras a finales de julio y agosto de 2016 (cb: 35,4 mm; cl: 19,2; peso: 8,25 g; fecundidad absoluta: 22 huevos). Recientemente (marzo 2018) se colectó una hembra adulta (cb: 41 mm; cl: 25 mm; peso: 10,1 g) dentro del agua con 16 cangrejos juveniles (>5 mm) recogidos en los segmentos abdominales, que abandonaron la madre al momento de la captura (Figura 13). De esta forma, el periodo reproductivo de esta especie debe extenderse desde marzo hasta agosto. Las larvas o juveniles muestran un patrón de coloración (transparentes a blanquecinos) distinto a los adultos, que mantienen el característico color marrón oscuro (Figura 13 a, b).

En algunos casos muchos ejemplares presentan procesos de calcificación avanzados con depósitos

de carbonato de calcio en sus caparazones que les dan una coloración amarillenta (Figura 14).

Las hembras en ambientes endocársticos o hipogeos alcanzan una talla y peso mayor (48 mm cb y 14,4 g; n = 16) que los machos (43,5 mm cb y 13,05 g; n = 16) (C. A. Lasso, datos no publicados) (Figura 15). En ambientes exocársticos de otras localidades de los Andes colombianos, el macho mayor midió 35,22 mm cb (n = 150) y la hembra 39,52 mm cb (n = 118) (datos basados en colecciones ICN; no hay datos de peso).

Los cangrejos adultos se alimentan tanto en la entrada de las cavernas como en la zona de penumbra y de total oscuridad, de excrementos y cadáveres de guacharos, murciélagos (guano) y de restos de frutos y semillas de palmas que se le caen a estas especies o que son regurgitadas por las mismas (C. A. Lasso, obs. pers.).

En los ríos subterráneos de las cuevas de El Caracol y Las Sardinas, *N. charalensis* coexiste con una especie de bagre troglobio recién descrita, *Trichomycterus rosablanca* (Mesa *et al.*, 2018).



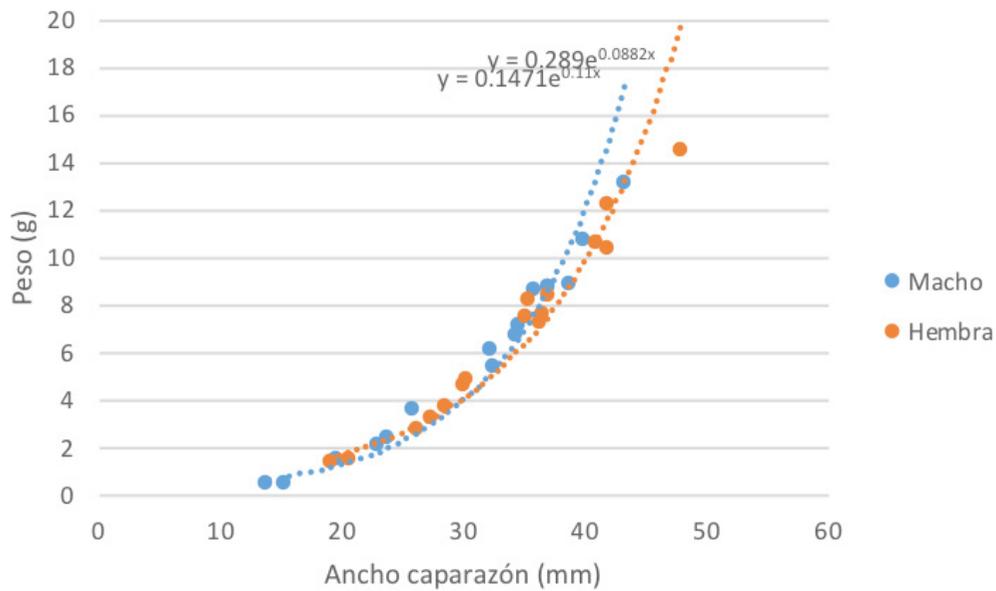
**Figura 12.** *Neostrengeria charalensis*: hembra ovígera, caverna La Tronera (junio 2016). Foto: Carlos A. Lasso.



**Figura 13.** A. Juvenil, caverna Las Sardinas. Foto: Sofía Oggioni. B. *Neostrengeria charalensis*: hembra madura con juveniles, caverna Las Sardinas (marzo 2018). Foto: Carlos A. Lasso.



**Figura 14.** *Neostrengeria charalensis* con depósitos iniciales de carbonato de calcio y arcillas. Caverna Las sardinas. Foto: Felipe Villegas.



**Figura 15.** Relación talla (ancho del caparazón-cb)-peso en *Neostrengeria charalensis* cavernícolas. Machos (n = 16), hembras (n = 16).

## Discusión

Cumberlidge *et al.* (2014) registran 24 especies neotropicales de cangrejos de agua dulce cavernícolas, 22 pseudotelfusidos y 2 tricodactílicos. 12 corresponden a especies cavernícolas de México, 5 de América Central (Belize-1 sp., Guatemala-3, Costa Rica-1), 2 del Caribe (Cuba-1, Puerto Rico y Santa Cruz-1) y 5 para Suramérica (Venezuela-3, Colombia-2). Actualmente hay registros de 6 especies de cangrejos cavernícolas en Colombia: *Neostrengeria charalensis* Campos y Rodríguez, 1985 cuevas del municipio El Peñón, cueva de Los Indios, La Paz, Santander; *Neostrengeria sketi* Rodríguez, 1985 de la cueva Hoyo del Aire, Hoyo Colombia, La Paz, Santander; *Neostrengeria lasso* Campos, 2017 de la cueva Los Aviones, La Guadalupe, Santander; *Neostrengeria fernandesi* Campos, 2017 de la cueva Las Cacas, Pauna, Boyacá. Recientemente (2017), se han descubierto especímenes de *Hypolobocera bouvieri* (Rathbun, 1898) de las cavernas de El Nitro y La Alsacia, Zapatoca, Santander y *Sylviocarcinus piriformis* (Pretzmann, 1968) de la Cueva El Indio, Becerril, sierra de Perijá, Cesar (Lasso, Campos y Fernández-Auderset, obs. pers.).

*Neostrengeria sketi* Rodríguez, 1985, ha sido registrada exclusivamente para ambientes hipogeos, por tanto es considerada una especie troglobia (Campos y Lasso, 2015), al igual que *N. fernandesi* Campos 2017, mientras que para

*N. charalensis*, *Hypolobocera bouvieri* y *Sylviocarcinus piriformis*, hay registros de ambientes epigeos e hipogeos, de tal manera que son consideradas especies troglófilas. Algunas de las adaptaciones de los cangrejos asociados a cuevas y/o cavernas son: a) pereópodos más largos y angostos, b) reducción en la longitud de los pedúnculos oculares, de tal forma que no ocupan completamente la órbita, c) reducción de la córnea, en algunos casos puede llegar a ser vestigial, d) despigmentación del caparazón y los pereópodos.

Aunque las diferencias a nivel morfológico no son mayores, se puede evidenciar la existencia de una respuesta adaptativa por parte de los

especímenes de hábitos hipogeos a su ambiente. Estos resultados concuerdan con las adaptaciones ya conocidas de los cangrejos a ambientes endocársticos, que tienen pereópodos más largos y angostos (Rodríguez, 1985).

Se considera entonces que *N. charalensis* es una especie troglófila donde los machos alcanzan una mayor talla y peso que las hembras en estos ambientes, en relación a la sección exocárstica, aunque las hembras no presentan diferencias entre ambos ambientes.

Esta especie muestra una fecundidad relativamente baja (12-22 huevos) en relación a otros pseudotelfusidos exocársticos, como es el caso de *Hypolobocera bouvieri* con registros en la colección de Crustáceos (ICN-MHN-CR) de 96 a 202 huevos.

Por último, es importante señalar algunos aspectos sobre la conservación de esta especie. Desde mediados del siglo pasado, el municipio de El Peñón ha sido objeto de una intensa actividad agrícola (fundamentalmente cultivo de moras y hortalizas, entre otros) y pecuaria (cría de vacas para producción de leche), lo que ha traído consigo la deforestación de gran parte del bosque natural, así como el uso de agroquímicos (particularmente pesticidas) que representan una amenaza para la conservación de *N. charalensis* y toda la espeleofauna. A esto se suma la presión actual de la minería por la explotación de los carst (C. A. Lasso y J. Fernández-Auderset, obs. pers.).

## Conclusiones

En este estudio sobre poblaciones de *Neostrengeria charalensis* provenientes de ambientes exo y endocársticos, se observaron variaciones morfológicas a nivel del caparazón, pereópodos, exognato del tercer maxilípodo y gonópodo, lo que sugiere la existencia de una gran plasticidad genética como respuesta adaptativa de estos organismos al hábitat hipogeo. La información

sobre los aspectos bioecológicos de *Neostrengeria charalensis*, que ha sido recopilada durante expediciones a diferentes cuevas, representan un aporte novedoso al conocimiento de estos organismos y muestran sus adaptaciones y preferencias ecológicas a estos ambientes extremos.

## Agradecimientos

A EspeleoColombia por todo el apoyo logístico y técnico durante la exploración de las cavernas y recolección de cangrejos. A Colciencias e Instituto Humboldt (Convenio Especial de Colaboración Colciencias-Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt # FP44842-109-2016 -IAvH 16-062), por el financiamiento de las expediciones. A los participantes en las salidas de campo y recolección de especímenes: Camilo García, Camilo Chica, Javier Barriga y Diego Casallas. A los fotógrafos Sofía Oggioni, Gabriel E. Vargas, Camilo García y Felipe Villegas. A Cromatóforo Colombia y J. Barriga por el apoyo logístico. A Mónica A. Morales-Betancourt y Maribel Arias por su ayuda en el laboratorio. Las ilustraciones fueron elaboradas por Domingo Vega y el mapa por Diego Córdoba. A los evaluadores anónimos por sus valiosos comentarios.

## Referencias

- Campos, M. R. (2017). Two new species of freshwater, cave-dwelling crabs of the genus *Neostrengeria* Pretzmann, 1965, from Colombia (Crustacea: Decapoda: Pseudothelphusidae). *Zootaxa*, 4247 (2): 157-164.
- Campos, M. R. y Rodríguez, G. (1985). A new species of *Neostrengeria* (Crustacea: Decapoda: Pseudothelphusidae) with notes on geographical distribution of the genus. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 98 (3): 718-727.
- Campos, M. R. y Lasso, C. A. (2015). *Libro rojo de los cangrejos de dulceacuícolas de Colombia*. Bogotá D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. 168 pp.
- Cumberlidge, N., Alvarez, F. y Villalobos, J. L. (2014). Results of the global conservation assessment of the freshwater crabs (Brachyura, Pseudothelphusidae and Trichodactylidae): The Neotropical region, with an update on diversity. *Zookeys*, 457: 133-157.
- Galán, C. y Herrera, F. (2017). Ríos subterráneos y acuíferos kársticos de Venezuela: inventario, situación y conservación. En Rodríguez-Olarte, D. (Ed.). *Ríos en riesgo*. Volumen 1. Colección Recursos hidrobiológicos de Venezuela. Pp. 153-171. Barquisimeto, Lara, Venezuela: Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA).
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Instituto Humboldt). (2016). Resultados Proyecto Expediciones de Biodiversidad. (Informe técnico). Bogotá: Colciencias-Instituto Humboldt. 22 pp.
- Mendoza-Parada, J. E., Moreno-Murillo, J. M. y Rodríguez-Orjuela, G. (2009). Sistema cárstico de la Formación Rosablanca Cretácico inferior, en la provincia de Vélez, Colombia. *Geología Colombiana*, (34): 35-44.
- Nuñez-Jiménez, A. (1970). *Cuevas y carsos*. La Habana, Cuba: Editorial Científica Técnica. 431 pp.
- Mesa-S., L. M., Lasso, C. A., Ochoa, L. E. y DoNascimento, C. (2018). *Trichomycterus rosablanca* (Siluriformes, Trichomycteridae) a new species of hypogean catfish from the Colombian Andes. *Biota Colombiana* 19 (Suplemento 1): 164-185.
- Rodríguez, G. (1985). A new cavernicolous crab (Crustacea: Decapoda: Pseudothelphusidae) from Colombia. *Biološki vestnik, Ljubljana*, 33 (2): 73-80.

Martha R. Campos  
Instituto de Ciencias Naturales,  
Universidad Nacional de Colombia  
Bogotá, Colombia  
[mhrochad@unal.edu.co](mailto:mhrochad@unal.edu.co)

Ada Acevedo  
Instituto de Ciencias Naturales,  
Universidad Nacional de Colombia  
Bogotá, Colombia  
[adacevedoal@unal.edu.co](mailto:adacevedoal@unal.edu.co)

Carlos A. Lasso  
Programa Ciencias Básicas de la Biodiversidad,  
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos  
Alexander von Humboldt  
Bogotá, Colombia  
[lasso@humboldt.org.co](mailto:lasso@humboldt.org.co)

Jesús Fernández-Auderset  
EspeleoColombia  
Medellín, Antioquia, Colombia  
[espeleocolombia@gmail.com](mailto:espeleocolombia@gmail.com)

Variaciones morfológicas y algunas notas  
bioecológicas del cangrejo de agua dulce  
*Neostrengeria charalensis* Campos y Rodríguez,  
1985 (Decapoda: Pseudothelphusidae), en  
ambientes exo y endocársticos de los Andes  
colombianos

**Citación del artículo:** Campos, M. R., Acevedo, A., Lasso, C. A. y Fernández-Auderset, J. (2018). Variaciones morfológicas y algunas notas bioecológicas del cangrejo de agua dulce *Neostrengeria charalensis* Campos y Rodríguez, 1985 (Decapoda: Pseudothelphusidae), en ambientes exo y endocársticos de los Andes colombianos. *Biota Colombiana*, 19 (Sup. 1): 65-83. DOI: 10.21068/c2018.v19s1a07.

Recibido: 5 de septiembre de 2017

Aprobado: 23 de abril de 2018

---

# Guía para autores

(<http://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota>)

---

## Envío del manuscrito

El envío de un manuscrito implica la declaración explícita por parte del autor o los autores 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 no deben exceder las 40 páginas (párrafo espaciado a 1,5 líneas), incluyendo tablas, figuras y anexos. De particular interés para la revista son las descripciones de especies nuevas para la ciencia, nuevos registros geográficos, listados de especies temáticos o regionales, inventarios, bases de datos relacionados con biodiversidad, colecciones biológicas y reportes de muestreo.

Se reciben manuscritos que sean artículos científicos de investigación, así como notas de actualidad, reseñas, novedades bibliográficas y artículos de datos.

Los trabajos deben ser entregados a través del portal en línea (<http://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota>) de la revista, siguiendo los pasos de registro como usuario. Todo el proceso editorial se desarrolla a través de esa plataforma.

## Evaluación del manuscrito

Los manuscritos sometidos serán revisados por mínimo dos pares científicos calificados, cuya respuesta final de evaluación puede ser: a) *publicado sin ningún cambio* (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, sean correcciones menores y no es necesaria una segunda re-

visión o correcciones mayores y sí es necesaria una segunda revisión); 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*). Para proseguir con el proceso editorial para publicación, el manuscrito debe haber sido aceptado por el mínimo de dos pares científicos.

## Preparación del manuscrito

Para la elaboración de los textos del manuscrito se debe usar un 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), afiliaciones institucionales 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. Explicación concisa y clara, que no sobrepase tres líneas, explicando por qué el manuscrito en cuestión es ideal para que sea publicado en una revista como *Biota Colombiana*.
5. Lista mínimo de cuatro revisores sugeridos que puedan evaluar el manuscrito, con sus respectivas direcciones electrónicas.

*\*\*Para información sobre la preparación de un artículo de datos, continúe a la sección "Particularidades de los artículos de datos→Preparación de un artículo de datos" dentro de esta Guía de autores.*

## Lenguaje del manuscrito

- Los manuscritos enviados a *Biota Colombiana* deben tener como requerimiento mínimo el uso adecuado del lenguaje en el que estén escritos, sea español, portugués o inglés, para asegurar la comunicación efectiva del artículo a los lectores.
- El estilo utilizado en el lenguaje del manuscrito enviado debe seguir las formalidades comúnmente aceptadas en escritos científicos y siempre buscar la claridad, concisión y cohesión en su expresión.
- Se sugiere utilizar guías de buena ortografía, redacción y estilo para el idioma en el que se escoja escribir.

## Especificaciones de formato

- 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 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.
- Escriba los nombres científicos de géneros, especies y subespecies en *cursiva* (itálica). Proceda de la misma forma con los términos en latín (por ej. *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 (por ej. 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 (por ej. 9 cm) o si se utilizan como marcadores (por ej. parcela 2, muestra 7). Los números mayores a diez deben ser escritos con

los símbolos numéricos arábigos. Si en el mismo párrafo se utilizan cifras menores a diez y cifras mayores a diez, se deben unificar para dejar las cifras solo con símbolos numéricos arábigos.

- No utilice punto para separar los millares, millones, etc (por ej. 54000). Utilice la coma para separar en la cifra la parte entera de la decimal (por ej. 3,1416) cuando el texto es en español. En el caso del inglés, los decimales se separan con puntos (por ej. 3.1416). Enumere las horas del día de 0:00 a 24:00.
- Expresé los años con todas las cifras sin demarcadores de miles (por ej. 1996-1998). En español los nombres de los meses y días (enero, julio, sábado, lunes) siempre se escriben con la primera letra minúscula, en inglés se escriben con la primera letra mayúscula (January, July, Saturday, Monday).
- Los puntos cardinales (norte, sur, este y oeste) en español siempre deben ser escritos en minúscula, a excepción de sus abreviaturas N, S, E, O (en inglés W), y cuando son referidos como puntos o hacen parte de un nombre propio (p.e. cordillera Oriental). 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. y en inglés 1180 m a.s.l.
- Las abreviaturas se deben explicar la primera vez que son usadas.
- Al citar las referencias en el texto, siga las normas APA (Manual de Publicaciones de la American Psychological Association, Sexta Edición). Incluya los apellidos de los autores en caso de que sean uno o dos, y el apellido del primero seguido por *et al.* (en cursiva) cuando sean tres o más. En el caso de dos autores, los apellidos deben ser separados por la palabra "y" (por ej. Cochran y Goin, 1970). En inglés, los apellidos deben estar separados por "&". Si menciona varias referencias, éstas deben ser ordenadas cronológicamente y separadas por punto y coma (por ej. Rojas, 1978; Bailey *et al.*, 1983; Sephton, 2001, 2001). Inserte una coma después de los nombres de los autores y antes del año de la referencia (Acevedo, 2009).

- Las referencias que son autoridad taxonómica de descripción no deben ser incluidas en la lista de referencias al final pero sí en el texto.
- Refiera las figuras (gráficas, diagramas, ilustraciones y fotografías) sin abreviación (por ej. Figura 3) al igual que las tablas (por ej. Tabla 1). Gráficos y figuras deben presentarse con tipo y tamaño de letra uniforme.
- Las figuras deben ser nítidas y de buena calidad, evitando complejidades innecesarias (por ej. tridimensionalidad en gráficos de barras, marcos o efectos tridimensionales); si es 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.
- Cada figura debe estar insertada en el texto, y adicionalmente se debe enviar su archivo aparte en alta calidad en el paso de "Cargar los archivos complementarios". Para el caso de las fotografías y figuras digitales es necesario que estas sean guardadas como formato tiff, jpg o png con una resolución de 300 dpi.
- Las tablas y anexos deben ser simples en su estructura (marcos) y estar unificados. 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.

## Secciones del manuscrito

*\*\* Para información sobre las secciones de un artículo de datos, continúe a la sección "Particularidades de los artículos de datos" → Secciones de un artículo de datos" dentro de esta Guía de autores.*

- Los manuscritos deben llevar el siguiente orden: título, resumen y palabras clave, *abstract* y *keywords*, introducción, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones (optativo), agradecimientos (optativo) y referencias. Seguidamente, presente una página con la lista de tablas, figuras y anexos.
- Las secciones del manuscrito en el texto deben ir en negrilla, con solo la primera letra en mayúscula. Si necesita agregar subtítulos a las secciones, estos

deben ir en la misma línea en la que comienza el texto del párrafo, separados por un punto del resto del texto, y en negrilla.

**Título:** conciso y explicativo, debe informar sobre el contenido del manuscrito.

**Resumen:** da un resumen de máximo 200 palabras sobre el manuscrito, en el que se debe incluir el objetivo, métodos, resultados y conclusiones principales del manuscrito. Si se presenta algo que sea novedoso o excepcional, se debe hacer mención aquí. El resumen se debe escribir en dos idiomas (español o portugués y abstract en inglés).

**Palabras clave:** máximo cinco palabras clave, complementarias al título del artículo, en español o portugués e inglés, separadas por un punto entre cada término. Deben presentarse en orden alfabético. Se sugiere el uso de tesauros temáticos para encontrar sinónimos y términos adecuados.

**Introducción:** presenta el tema y da el contexto necesario para el desarrollo del manuscrito. El propósito u objetivo principal del trabajo debe hacerse explícito en esta sección.

**Materiales y métodos:** hace una descripción detallada del procedimiento, incluyendo los materiales, lugar, fechas, métodos estadísticos, etc. que se utilizaron en el trabajo. Debe ser lo suficientemente completo para que otros investigadores puedan replicar el trabajo y si se usa una metodología novedosa debe explicarse y sustentarse.

**Resultados:** presenta los hallazgos del trabajo de manera organizada y con uso adecuado de figuras. Evitar la inclusión de tablas muy extensas en esta sección y más bien incluir como anexos si es el caso.

**Discusión:** se destacan los puntos más relevantes, polémicos o novedosos del trabajo y se explican los resultados principales en relación a la importancia o aportes del trabajo en su área.

**Conclusiones:** reflexiones finales sobre el trabajo con relación a su propósito y objetivos, frecuentemente direccionando hacia acciones e investigaciones futuras.

**Agradecimientos:** Párrafo sencillo y conciso entre el texto y la lista de referencias. Mencione fuentes

de financiación o apoyo que recibió el proyecto. Evite títulos como Dr., Lic., TSU, etc.

**Referencias:** La revista sigue las normas de citación APA (Manual de Publicaciones de la American Psychological Association, Sexta Edición). La lista de las referencias contiene únicamente aquellas 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. al año. No abrevie los nombres de las revistas. Incluya todos los autores de la referencia. Presente las referencias al final del manuscrito.

## Ejemplos de citación

### Artículo en revistas:

Antonelli, A., Nylander, J. A., Persson, C. y Sanmartín, I. (2009). Tracing the impact of the Andean uplift on Neotropical plant evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(24): 9749-9754.

### Libros:

Gutiérrez, F. P. (2010). *Los recursos hidrobiológicos y pesqueros en Colombia*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 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). Bogotá D. C.: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. 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). Bogotá D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 80 pp.

### Capítulo en libro o en informe:

Fernández F., Palacio, E. E. y MacKay, W. P. (1996). Introducción al estudio de las hormigas

(Hymenoptera: Formicidae) de Colombia. En Amat, G. D., Andrade, G. y Fernández, F. (Eds.). *Insectos de Colombia*. Estudios Escogidos. Pp: 349-412. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y Centro Editorial Javeriano.

### Resumen en congreso, simposio, talleres:

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

### Ley o Decreto:

Congreso de Colombia. (8 de febrero de 1994) Ley General de Educación. [Ley 115 de 1994]. DO: 41.214.

### Páginas web:

No serán incluidas en la lista de referencias, sino que se señalan claramente en el texto al momento de mencionarlas.

## Particularidades de los artículos de datos

Un Artículo de Datos o *Data Paper* es un tipo de publicación académica que surgió como un mecanismo para incentivar la publicación de datos sobre biodiversidad. 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, y además sirve para destacar la existencia y relevancia de los conjuntos de datos frente el resto de la comunidad científica.

Como su nombre lo sugiere, este tipo de artículos se basan en la descripción de un conjunto de datos primarios, y aunque no es una investigación científica *sensu stricto*, se espera que contengan información acerca de la historia del conjunto de datos (propósito del mismo, metodología sobre la toma de los datos, financiadores, coberturas taxonómicas y geográficas, etc.) y sobre su valor y utilidad (básica o aplicada) para la comunidad científica (Chavan y Penev, 2011)<sup>1</sup>. Lo novedoso y ventajoso de este mo-

<sup>1</sup> Chavan, V. y Penev, L. (2011). The data paper: The mechanism to incentivize data publishing in biodiversity science. *BMC Bioinformatics* 2011, 12(Sup. 15): S2

delo de publicación es que el manuscrito siempre está vinculado al conjunto de datos, a través de un enlace a un repositorio web persistente y confiable, el IPT (*Integrated Publishing Toolkit*). Adicionalmente los metadatos que describen ese conjunto de datos y que están documentados en la misma herramienta, deben citar el artículo de datos.

Se recomienda someter un artículo de datos, cuando los datos a los que hace referencia son primarios, originales y están restringidos temporal y metodológicamente, se encuentran disponibles en agregadores de datos como el [SiB Colombia](#) y [GBIF](#), y pueden ser estructurados con el estándar *Darwin Core* (DwC) como en el caso de:

- Observaciones de un proyecto particular
- Colecciones biológicas
- Listados de especies
- Datos genómicos
- Eventos de muestreo
- Inventarios
- Bases de datos
- Rasgos funcionales

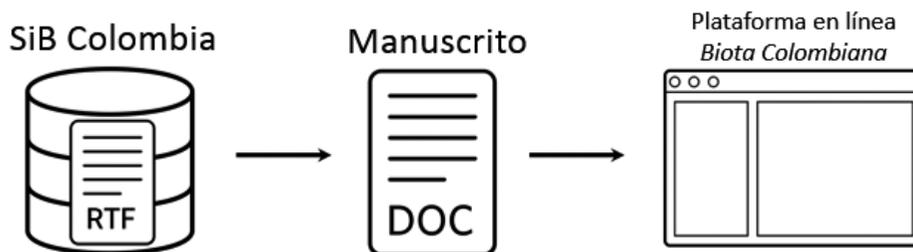
Los conjuntos de datos que no cumplan estas características, no serán aceptados para publicación como artículo de datos. Tal es el caso de compilaciones de registros biológicos de fuentes secundarias (por ej., literatura).

### Preparación de un artículo de datos (publicación de datos y creación del manuscrito)

Un artículo de datos busca describir todos los tipos de recursos de datos sobre biodiversidad. De esta manera, el artículo de datos siempre está enlazado al conjunto de datos que describe a través de una URL o DOI.

A continuación encontrará el procedimiento de cómo generar y someter un manuscrito para artículo de datos usando las herramientas y modelo de publicación del [SiB Colombia](#). Cabe resaltar que la revista también recibe artículos de datos que tengan conjuntos de datos publicados en otras plataformas reconocidas, siempre y cuando cuenten con los requisitos de ser repositorios confiables y tengan un enlace IPT disponible. Igualmente, las secciones de los manuscritos enviados deben seguir las enunciadas en la Tabla 1.

Los artículos de datos, como los demás tipos de manuscritos enviados a la revista, serán sometidos a evaluación por pares y deben cumplir las mismas especificaciones de formato, normas de citación y uso del lenguaje, además de incluir una carta de intención, como se menciona en esta *Guía de autores*. Adicionalmente, durante la evaluación del manuscrito, los datos descritos deben estar disponibles en línea de manera abierta en un repositorio público y con una licencia robusta de atribución y uso.



**Figura 1.** Proceso general de sometimiento de un artículo de datos desde el SiB Colombia a la revista *Biota Colombiana*.

### **Paso 1.**

#### **Publicación de los datos a través del SiB Colombia**

El SiB Colombia cuenta con un modelo de publicación de datos que hace uso del IPT como herramienta. Desde el IPT, es posible generar una primera versión del manuscrito a partir de los metadatos en formato de texto enriquecido (RTF), siempre y cuando el conjunto de datos respectivo ya haya sido indexado por el SiB Colombia y cuente con los metadatos suficientes (el proceso de publicación de datos a través del SiB Colombia puede ser consultado en <https://www.sibcolombia.net/>).

**A. Registro de organización.** Para poder publicar a través del SiB Colombia, es necesario que la organización esté registrada como socio publicador. Se puede comprobar en [este enlace](#) si ya es así. En caso contrario, es muy sencillo hacer parte de la red de socios, solo se debe diligenciar el [Formulario de Registro](#).

**B. Estandarización de datos.** Los datos se deben estructurar en una tabla plana haciendo uso del estándar [Darwin Core](#) (DwC). Para esto, se puede [descargar la plantilla](#) que se adapte a el tipo de datos o generar una plantilla a través del [Generador de Plantillas Excel](#).

**C. Calidad de sus datos.** Se debe verificar y mejorar la [calidad](#) de los datos haciendo uso de [herramientas](#) para identificar, limpiar y corregir posibles errores geográficos, taxonómicos o de formato, entre otros.

**D. Cargar datos en línea.** El IPT es una herramienta que facilita compartir diferentes tipos de datos relacionados con la biodiversidad siempre y cuando estos se encuentren estructurados según el estándar DwC. Para cargar datos en el IPT, debe contar con una cuenta de usuario en uno de los [IPT disponibles](#) por el SiB Colombia. Si aún no se tiene una cuenta, puede contactar al [Equipo Coordinador del SiB Colombia \(EC-SiB\)](#) y solicitarla a través del correo electrónico [sib@humboldt.org.co](mailto:sib@humboldt.org.co).

**E. Mapear datos.** Una vez se haya cargado el conjunto de datos, se debe verificar que estén siendo leídos en correspondencia con los elementos DwC. El [manual de usuario](#) del IPT está disponible para más información o se puede contactar al EC-SiB.

**F. Creación de metadatos.** La estructura de los metadatos se parece en gran medida a un artículo de investigación tradicional. Estos metadatos mantienen la estructura general de un artículo de datos y facilitan la generación del mismo. En la sección Metadatos del IPT, se debe documentar toda la información que permite dar un contexto a los datos. En total hay 12 secciones para ingresar información que describe el conjunto de datos. El [manual de usuario](#) del IPT está disponible para más información o se puede contactar al EC-SiB.

**G. Publicar el recurso y notificar al EC-SiB.** Una vez completados los pasos anteriores, el IPT activará la opción 'Publicar'. Se debe hacer clic en este botón y enviar un correo a [sib@humboldt.org.co](mailto:sib@humboldt.org.co) para notificar al EC-SiB de su publicación. El correo debe tener como asunto "Recurso publicado" y contener:

- Nombre
- Nombre de organización
- Nombre del recurso publicado
- URL de la vista general del recurso después de publicado

En este punto los datos serán indexados por el SiB Colombia y GBIF, y contarán con un identificador persistente DOI.

### **Paso 2**

#### **Generación del manuscrito para artículo de datos usando el IPT**

El IPT en el cual ha sido publicado el conjunto de datos permite generar un manuscrito RTF que describe al conjunto de datos. El enlace al conjunto de datos aparecerá en el manuscrito bajo el título "*Data published through GBIF*". A continuación se describe el paso a paso para generar el manuscrito desde los metadatos del conjunto de datos publicado a través del SiB Colombia.

- En la [página principal](#) del recurso publicado a través del IPT, se debe hacer clic sobre el botón RTF para descargar una versión del manuscrito en texto enriquecido que se puede abrir en cualquier procesador de texto (por ej: Word) (Figura 2).

## Escarabajos coprófagos de la cuenca alta y media del río Bitá, Vichada (Colombia)

Última versión Publicado por Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt en Aug 16, 2017 DOI [doi:10.15472/gegwmz](https://doi.org/10.15472/gegwmz)

Caracterización del ensamblaje de escarabajos coprófagos en la cuenca alta y media del río Bitá, en el marco de la alianza interinstitucional por el Bitá, río protegido. Los escarabajos fueron recolectados con trampas de caída, en cuatro localidades del departamento del Vichada, entre enero y junio de 2016. El conjunto de datos contiene 1904 registros procedentes de la revisión de 6253 especímenes, depositados en la colección del IAvH, Boyacá. Un total de 17 géneros y 34 especies son reportadas para el río Bitá; 15 especies con epíteto específico completo y 19 especies con código único de morfoespecie: 11 códigos previamente establecidos en la colección de referencia del instituto Alexander von Humboldt (CRECC) y ocho nuevas codificaciones, producto del estudio de los caracteres morfológicos incluyendo la genitalia del macho. Hasta la fecha no se contaba con información sobre la riqueza de escarabajos coprófagos de la cuenca del río Bitá, por tal razón los resultados de la caracterización se consideran los primeros registros de este grupo taxonómico en el extremo nororiental del territorio nacional, que aportan la línea base para la declaratoria del río Bitá bajo la figura del primer río protegido de Colombia.



**Figura 2.** Los metadatos de una conjunto de datos, pueden ser descargados del IPT como archivo RTF, la primera versión del manuscrito para someter a la revista.

- El manuscrito descargado se encuentra en inglés. Los ajustes necesarios de acuerdo a los lineamientos de la revista *Biota Colombiana* deben ser realizados y la plantilla para artículos de datos se puede [descargar aquí](#).
- Una vez ajustado el manuscrito con los textos adicionales, tablas y figuras, puede ser sometido a evaluación a través del [portal en línea](#) de la revista, siguiendo los pasos de registro como usuario. Todo el proceso editorial se desarrolla a través de esa plataforma.

### Paso 3

#### Ajustes y correcciones del manuscrito para artículos de datos

Cuando el manuscrito ha sido sometido a evaluación, este se somete a revisión por pares evaluadores de acuerdo a los lineamientos establecidos por la revista para evaluadores de artículos de datos.

Después de evaluado, y en caso de ser aceptado, el manuscrito será devuelto al autor con los comentarios de los revisores y del editor de la revista con el objetivo de realizar las modificaciones

antes de publicar. Como autor, deberá realizar todas las correcciones o adiciones recomendadas directamente en los metadatos del IPT y no en el manuscrito del artículo de datos. De esta forma se mejoran también los metadatos del conjunto de datos sometido.

Una vez se hayan mejorado los metadatos en el IPT, se debe actualizar la publicación del recurso para que los cambios se vean reflejados. En la [página principal](#) del recurso publicado a través del IPT, ubique el botón RTF y haga clic sobre el mismo para descargar una versión mejorada del manuscrito en texto enriquecido que puede abrir nuevamente en cualquier procesador de texto (por ej. Word).

Después de la re-inserción manual de los textos adicionales y asegurarse que esta versión cumple con los requerimientos de la revista, el manuscrito debe ser enviado nuevamente a la revista.

#### Secciones de un artículo de datos

A diferencia de los otros tipos de manuscritos que pueden ser sometidos a la revista *Biota Colombiana*, los artículos de datos incluyen las secciones estipuladas en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Estructura del artículo de datos y su correspondencia con los elementos del GMP incorporados en el IPT.

Nombre de la sección	Correspondencia con los elementos del IPT
<b>Título</b>	Derivado del elemento <i>Título</i> . Centrado sin punto al final.
<b>Autores</b>	Derivado de los elementos <i>Creador del recurso</i> , <i>Proveedor de los metadatos</i> y <i>Partes asociadas</i> . De estos elementos, se deriva la combinación <i>nombre</i> y <i>apellido</i> separados por comas. Las afiliaciones de los autores se indican con números (1, 2, 3...) al final de cada apellido como superíndice. Centrado.
<b>Afiliaciones</b>	Derivado de los elementos <i>Creador del recurso</i> , <i>Proveedor de los metadatos</i> y <i>Partes asociadas</i> . De estos elementos, la combinación de <i>organización</i> , <i>dirección</i> , <i>código postal</i> , <i>ciudad</i> , <i>país</i> y <i>correo electrónico</i> , constituyen la afiliación. Si dos o más autores comparten la misma afiliación, se indica con el mismo número.
<b>Autores de contacto</b>	Derivado de los elementos <i>Creador del recurso</i> y <i>Proveedor de los metadatos</i> . De estos elementos, se deriva la combinación <i>nombre</i> , <i>apellido</i> y <i>correo electrónico</i> . Los correos electrónicos son escritos en paréntesis. Si hay más de un autor como contacto, estos van separados por comas. Si el <i>Creador del recurso</i> y <i>Proveedor de los metadatos</i> es el mismo autor, el <i>Creador del recurso</i> se refleja como el autor de contacto. Texto centrado.
<b>Fechas de recibido, revisado, aceptado y publicado</b>	Insertadas manualmente por el Editor Asistente de la revista para indicar las fechas de presentación original del manuscrito, revisión, aceptación y publicación como un artículos de datos en <i>Biota Colombiana</i> .
<b>Resumen</b>	Derivado del elemento <i>descripción</i> . El resumen debe incluirse tanto en español o portugués como inglés.
<b>Palabras Clave</b>	Derivadas del elemento <i>palabras claves</i> . Las palabras van separadas por comas. Las palabras deben estar escritas tanto en español o portugués como inglés.
<b>Introducción</b>	No se deriva de ningún elemento del GMP y debe ser adicionada manualmente.
<b>Cobertura taxonómica</b>	Derivada de los elementos de la sección cobertura taxonómica: <i>descripción</i> , <i>nombre científico</i> , <i>nombre común</i> y <i>categoría</i> .
<b>Cobertura geográfica</b>	Derivada de los elementos de la sección cobertura geográfica: <i>descripción</i> , <i>latitud mínima</i> , <i>latitud máxima</i> , <i>longitud mínima</i> , <i>longitud máxima</i> .
<b>Cobertura temporal</b>	Derivada de los elementos de la sección cobertura temporal: <i>fecha inicial</i> y <i>fecha final</i> .
<b>Descripción del proyecto</b>	Derivada de los elementos de la sección datos del proyecto: <i>título</i> , <i>persona del proyecto</i> , <i>fuentes de financiación</i> , <i>descripción del área de estudio</i> y <i>descripción del diseño</i> .
<b>Descripción de la colección biológica</b>	Derivada de los elementos de la sección datos de la colección: <i>nombre de la colección</i> , <i>identificador de la colección</i> , <i>identificador de la colección parental</i> , <i>método de preservación de los especímenes</i> y <i>unidades curatoriales</i> .
<b>Materiales y métodos</b>	Derivado de los elementos de la sección métodos de muestreo: <i>área de estudio</i> , <i>descripción del muestreo</i> , <i>control de calidad</i> , <i>descripción del paso metodológico</i> .
<b>Resultados</b>	---
<b>Descripción de los datos</b>	Derivado de los elementos de la sección enlaces externos entre otros: <i>nombre</i> , <i>conjunto de caracteres</i> , <i>URL del archivo</i> , <i>formato del archivo</i> , <i>versión del formato del archivo</i> , <i>fecha de publicación</i> , <i>idioma</i> , <i>derechos de propiedad intelectual</i> . Puede adicionar manualmente una descripción adicional de los datos como texto, figuras y tablas.
<b>Información adicional</b>	Derivado del elemento <i>información adicional</i> .
<b>Discusión</b>	No se deriva de ningún elemento del GMP y debe ser adicionada manualmente, enfocada en el potencial de uso de los datos en investigación, educación o toma de decisiones.
<b>Agradecimientos</b>	No se deriva de ningún elemento del GMP y debe ser adicionada manualmente.
<b>Referencias</b>	Derivado del elemento <i>referencia</i> en bibliografía.

---

# Guidelines for authors

(<http://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota>)

---

## Submitting a manuscript

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(s) and not the Research Institute of Biological Resources Alexander von Humboldt, or the journal and their editors.

Papers can be written in Spanish, English or Portuguese, and should not exceed the maximum length of 40 pages (with paragraph lines spaced at 1.5) including tables, figures and appendices. Of particular interest for this journal are descriptions of new species for science, new geographic records, thematic or regional species lists, inventories, databases related to biodiversity, biological collections and sampling reports.

*Biota Colombiana* receives scientific research articles, as well as notes, reviews, bibliographic novelties and data papers.

Manuscripts must be submitted through the online platform of the journal (<http://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota>) as a registered user. The complete editorial process is managed in this platform.

## Evaluation

Submitted manuscripts will be reviewed by at least two qualified scientific peers. Results of the peer revisions may include any of the following: a) *accepted* (in this case it is assumed that no change, omission or addition to the article is required and may be published as presented.); b) *conditional acceptance* (the article is accepted and recommended

for publication only if indicated corrections are made; corrections may be minor and a second evaluation is not necessary or major and a second evaluation is necessary); and c) *rejected* (reviewer considers that the contents and/or form of the paper are not in accordance with requirements of publication standards of *Biota Colombiana*). For a manuscript to continue its editorial process, it must have been accepted by at least two reviewers.

## Preparation of Manuscript

Any word-processor program may be used to write the text of the manuscript (Word is recommended). Lists or any other type of table must be presented in spreadsheets (Excel is recommended). To submit a manuscript, a cover letter that clearly indicates the following must be sent:

1. Full names, institutional filiations, and e-mail addresses of all authors. (Please note that email addresses are essential to direct communication)
2. Complete title of the article
3. Names, sizes and types of files provided.
4. Concise and clear sustentation of why the presented manuscript is in concordance with the type of articles published in the journal. Such explanation must not surpass a maximum of three lines.
5. List of the names and e-mail addresses of at least four peers who are qualified to review the manuscript.

*\*\*For information regarding the preparation of data papers, continue to "Details for Data Papers-> Preparation of Data Paper"*

## Use of Language

- Manuscripts that are sent to *Biota Colombiana* have as a minimum requirement for consideration the appropriate use of language in writing, regardless if they are presented in Spanish, Portuguese or English.
- The style should follow the common formalities of scientific writing and be clear, concise and cohesive.
- The use of guides for correct spelling, grammar and style is recommended.
- to separate decimals (p. e. 3.1416). In Spanish, use commas to separate decimals (p. e. 3,1416). Hours should be represented in military time from 0:00 to 24:00.
- Years should be written without commas or periods (p. e. 1996-1998). In English months and days of the week are capitalized (January, July, Saturday, Monday), whereas in Spanish the first letter of months and days of the week are written with lower-case letters (enero, julio, sábado, lunes).

## Format

- Texts must follow the format of standard letter size paper, with 2.5 cm margins on all sides, 1.5-spaced and left-aligned paragraphs (including title and bibliography).
- All pages must be numbered in the lower right corner.
- Font must be Times New Roman or Arial, size 12, in all parts of the text, except tables (size 10). Manuscript must not exceed a maximum length of 40 pages, including tables, figures and appendices. Avoid the use of bold or underlined font.
- Scientific names of genera, species and subspecies must be in italics, as well as Latin technical terms (*i.e sensu, et al.*). Avoid underlining any word or title. Do not use footnotes.
- For abbreviations and the metric system, use the standards of the International System of Units (SI). Leave a space between the numeric value and the measure unit (p.e. 16 km, 23 °C). For relative measures such as m/sec, use m.sec-1.
- Write the numbers between one to ten in letters except when it precedes a measure unit (p.e. 9 cm) or is used as a marker (p.e. lot 2, sample 7). Numbers greater than ten must be written in Arabic numerals. If in the paragraph both numbers lesser than ten and greater than ten appear, all should be written in Arabic numerals.
- Thousands, millions, etc. should not be separated by commas nor periods (p. e. 54000). Use periods
- Cardinal points (north, south, east and west) must be written in lower case letters, and only be capitalized if used in abbreviation N, S, E, W (O in Spanish) or as part of a proper name (p. e. North Carolina). Correct use of coordinates is: 02°37'53"N-56°28'53"W. Altitude should be expressed as 1180 m a.s.l. and 1180 m s.n.m. in Spanish.
- All abbreviations must be explained the first time they are used.
- When citing in-text references, follow APA citation norms (American Psychological Association Publications Manual, Sixth Edition). Include last names of authors if there are only one or two authors, or the first author followed by *et al.* (in italics) if there are three or more authors. In the case of two authors, last names must be separated by "&" (p. e. Cochran & Goin, 1970). In Spanish, last names of two authors must be separated by "y". If many references are cited, they must be ordered chronologically and separated by semicolons (p. e. Rojas, 1978; Bailey *et al.*, 1983; Sephton, 2001, 2001). Notice that a comma must be inserted after the authors and before the year (Acevedo, 2009).
- Taxonomic references must not be included in the final list of Literature cited, but they must appear in the text of the manuscript.
- Refer to all figures (graphs, diagrams, illustrations, photos) and tables without abbreviation (p. e. Figure 3, Table 1). All figures and tables should have uniformity in font and letter size.

- Figures must be clear and have a good quality. Unnecessary complexities (such as 3D effects, frames, etc.) should be avoided. If possible, only use solid colors instead of textures. Letters, numbers or symbols must be in legible sizes.
- All figures must be inserted in the text of the manuscript and sent in a separate file in high quality in the step of "Charge complementary files". For photos and digital figures, files must be in tiff, jpg or png format in a resolution not lower than 300 dpi.
- Tables and appendices must have a simple and uniform structure. Footnotes in tables must be as superscript letters. Avoid extensive tables with too much information and dividing lines.

## Parts of the Manuscript

\*\* For information about the parts of data papers, continue to "Details for Data Papers -> Parts of Data Paper".

- Submitted manuscripts must contain the following sections: title, abstract and keywords in English and Spanish, Introduction, Materials and methods, Results, Discussion, Conclusions (optional), Acknowledgements (optional) and Literature cited. At the end of the manuscript, include a list with the tables, figures and appendices.
- Sections subtitles must be written in bold, with only the first letter capitalized. If sections have subtitles, they must be written in bold in the first line of the paragraph, separated by a period from the beginning of the paragraph.

**Title:** concise and explanatory, must clearly communicate what will be found in the article.

**Abstract:** a summary of the article, with a maximum length of 200 words. It must include the objectives, methods, results and major conclusions of the study. If the article has a novel or extraordinary finding, it must be highlighted in this section. Abstracts must be written in two languages: Spanish or Portuguese, and English.

**Keywords:** up to five keywords. They must be complementary to the title (not repeated) and written in Spanish or Portuguese, and English. Words must be separated by periods and presented in alphabetical order. The use of thesaurus to find appropriate synonyms is recommended.

**Introduction:** presentation of the topic, with enough context to support the rest of the article. The main purpose or objective of the study must be made explicit in this section.

**Materials and methods:** a detailed description of the procedure, with materials, location, dates, statistics, etc. This description must be sufficiently detailed so that other researchers may replicate the study. If a novel procedure is used, it must be thoroughly explained.

**Results:** presents major findings in an organized and appropriate manner. Avoids the use of excessively long tables.

**Discussion:** most relevant, troublesome or novel points of the study are highlighted, and major results are explained in relation to the importance of the study and contributions to its field.

**Conclusions:** final reflections about the study, with a clear relation to its purpose and objectives, frequently pointing towards future actions and research.

**Acknowledgements:** Straightforward and short paragraph between text of manuscript and Literature cited. Mention funding or support of the project. Avoid titles such as Dr., Lic., etc.

**Literature cited:** Follow APA citation norms (American Psychological Association Publications Manual, Sixth Edition). List of references must only include those that are cited within the text. Order the references in alphabetical order, and chronologically in the case of a sole author. If there are many references of a same author (s) in the same year, add letters a, b, c, etc. to the year. Do not abbreviate names of journals. Include all authors. This section must be at the end of the manuscript.

## Citation examples

### Article in journals:

Antonelli, A., Nylander, J. A., Persson, C. & Sanmartín, I. (2009). Tracing the impact of the Andean uplift on Neotropical plant evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(24): 9749-9754.

### Books:

Gutiérrez, F. P. (2010). *Los recursos hidrobiológicos y pesqueros en Colombia*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 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*. (Thesis). Bogotá D. C.: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología.

### Technical reports:

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

### Book or report chapter:

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

### Congress, symposium or workshop summary:

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

### Law or decree:

Congreso de Colombia. (February 8th 1994) Ley General de Educación. [Ley 115 de 1994]. DO: 41.214.

### Web pages:

Must be clearly included in the text of the manuscript, but not be included in Literature cited section.

## Details for Data Papers

A Data Paper is a type of scientific publication that was designed to stimulate the publication of biodiversity data. Data Papers give academic and professional acknowledgement to those who intervene, in one way or another, in the management of information about biodiversity, as well as highlight the existence and importance of data sets to the rest of the scientific community.

As its name suggests, a Data Paper describes a primary data set. Although a Data Paper is not, strictly speaking, a scientific investigation, it must contain relevant information about the data set (objectives, methods for data collection, funding, taxonomic and geographic coverage, etc.), along with its value and utility (basic or applied) for the scientific community (Chavan & Penev, 2011)<sup>1</sup>. The great advantage and novelty of this type of manuscript is that it is linked to the data set through a stable and trustworthy repository, the IPT (Integrated Publishing Toolkit). Also, the data set is supported by metadata also available through the IPT and linked to the Data Paper.

A Data Paper must be submitted only when the linked data are primary and original data that have a temporal and methodological restriction and are available in data aggregators such as [SiB Colombia](#) and [GBIF](#). Data must be able to follow the Darwin Core (DwC) standard. Examples of such data sets include:

- Project observations
- Biological collections
- Species lists

<sup>1</sup> Chavan, V. y Penev, L. (2011). The data paper: The mechanism to incentivize data publishing in biodiversity science. *BMC Bioinformatics* 2011, 12(Sup. 15): S2

- Genomic data
- Samples
- Inventories
- Databases
- Functional traits

Data sets that do not comply with the characteristics mentioned above will not be accepted for publication as a Data Paper. Such is the case of compilations of biological records that come from secondary sources (p. e. from published literature).

### Preparation of Data Paper (publication of data and creation of manuscript)

Since the purpose of a Data Paper is to describe all available data resources regarding biodiversity, it must always be linked to the data set it describes through an URL or DOI.

Information about how to generate and submit a manuscript in order for it to be considered as a Data Paper by using the tools and publication model of [SiB Colombia](#) is found below. It must be noted, however, that *Biota Colombiana* also accepts Data Papers that link to data sets published in other known platforms as long as it is linked to a trustworthy repository and has an IPT link. The parts of a Data Paper manuscript are described in Table 1.

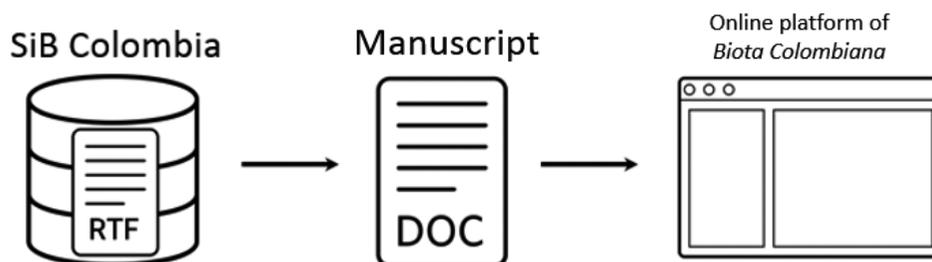
As other types of manuscripts that are submitted to the journal, Data Papers will be reviewed by peers and must comply with the same format specifications, citation norms and use of language. Similarly, Data Papers must also be presented with a cover letter, as mentioned in the present Guidelines for authors. Have in mind that as soon as the manuscript is submitted and under evaluation, described data must be available in a public online repository with an adequate license of use and attribution.

#### Step 1

##### Data publication in SiB Colombia

SiB Colombia uses a publication model based on the IPT as its working tool. Using the [IPT](#), the first version of the manuscript may be generated in rich text format (RTF), based on its associated metadata. This tool is available as long as the data set has been indexed by SiB Colombia and sufficient metadata are linked (more information on publication process of SiB Colombia may be consulted in <https://www.sibcolombia.net/>).

**A. Registration of organisation.** To publish through SiB Colombia, your organisation must be registered as a publishing partner. Consult this link to find already registered organisations. If your organisation is not registered, adding an organisation is easy through the [Registration Format](#).



**Figura 1.** General process to submit a Data Paper from SiB Colombia to the journal *Biota Colombiana*.

**B. Data standardization.** Data must be structured in a table using the Darwin Core (DwC) standard. Download respective template that is appropriate for type of data or generate your template.

**C. Data quality.** Data quality must be verified and improved using available tools to identify and correct possible geographical, taxonomic or format errors, among others.

**D. Online upload of data.** IPT is a tool that shares different types of biodiversity data as long as data is structured using DwC standard. To upload data to the IPT, you must have an existing user account in the available IPT of SiB Colombia. If you do not have an account, you may contact the SiB Colombia Coordinating Team (EC-SiB) and request an account to the email address [sib@humboldt.org.co](mailto:sib@humboldt.org.co).

**E. Data mapping.** Once the data set is uploaded, verify that it follows DwC elements. For more information, consult the IPT User Manual or contact EC-SiB.

**F. Creation of metadata.** Metadata structure is similar to that of a traditional research article. In this way, metadata has the same general structure of a Data Paper and thus facilitate the generation of the manuscript. In the metadata section of the IPT, all information that broadens the context of data must be included. There is a total of 12 sections to add information as metadata to describe the data set. For more information, consult the IPT User Manual or contact EC-SiB.

**G. Publish resource and notify EC-SiB.** Once all previous instructions are completed, IPT will be activate the "Publish" option. Click on the button and send an e-mail to [sib@humboldt.org.co](mailto:sib@humboldt.org.co) in order to notify EC-SiB about your publication. The e-mail must have as subject "Published resource" and include:

- Name
- Name of organisation
- Name of published resource

- URL of general view of resource after publication

Now data are indexed by SiB Colombia and GBIF, and have a digital object identifier, DOI.

### Step 2

#### Creation of manuscript for submission as Data Paper through IPT

The IPT used for publishing the data set generates a RTF manuscript that describes the data set. The link to the data set in the manuscript appears under the title "Data published through GBIF". Here you will find step by step information about how to generate a manuscript based on the data set metadata published in SiB Colombia.

- On the resource homepage published in IPT, click on the RTF button to download the first version of the manuscript in rich text format, which may be opened in any text processor (p. e. Word) (Figure 2).
- Downloaded manuscript is in English. Necessary corrections to follow *Biota Colombiana* guidelines must be completed on the template. Data Papers template may be downloaded here.
- Once the manuscript is adjusted with additional text, tables and figures, it may be submitted to the journal *Biota Colombiana* through its online platform, following steps of registry as a user. The complete editorial process is developed through this platform.

### Step 3

#### Adjustments and corrections of manuscript for data paper

When a manuscript is submitted as a Data Paper, it will go through the same peer review process as other articles of the journal, with specifications for Data Paper evaluation.

After evaluation, and if the manuscript is accepted, it will be returned to the author with the comments of reviewers and the journal's Editor so that respective modifications may be incorporated.

## Escarabajos coprófagos de la cuenca alta y media del río Bitá, Vichada (Colombia)

Última versión Publicado por Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt en Aug 16, 2017 DOI doi:10.15472/gegwmz

Caracterización del ensamblaje de escarabajos coprófagos en la cuenca alta y media del río Bitá, en el marco de la alianza interinstitucional por el Bitá, río protegido. Los escarabajos fueron recolectados con trampas de caída, en cuatro localidades del departamento del Vichada, entre enero y junio de 2016. El conjunto de datos contiene 1904 registros procedentes de la revisión de 6253 especímenes, depositados en la colección del IAvH, Boyacá. Un total de 17 géneros y 34 especies son reportadas para el río Bitá; 15 especies con epíteto específico completo y 19 especies con código único de morfoespecie: 11 códigos previamente establecidos en la colección de referencia del instituto Alexander von Humboldt (CRECC) y ocho nuevas codificaciones, producto del estudio de los caracteres morfológicos incluyendo la genitalia del macho. Hasta la fecha no se contaba con información sobre la riqueza de escarabajos coprófagos de la cuenca del río Bitá, por tal razón los resultados de la caracterización se consideran los primeros registros de este grupo taxonómico en el extremo nororiental del territorio nacional, que aportan la línea base para la declaratoria del río Bitá bajo la figura del primer río protegido de Colombia.



**Figure 2.** Metadata of a data set may be downloaded from the IPT as a RTF file, giving the first version of the manuscript that will be submitted to the journal.

As the author, you should do all corrections or modifications directly on the [IPT metadata](#) and not on the manuscript. In this way, the metadata of the linked data set are also improved by the peer review and editorial comments.

Once metadata in the IPT are improved, the resource publication must be updated so the changes are reflected. On the [resource homepage](#) of the published resource, click on the RTF button to download the improved version of the manuscript in rich text format that may be opened in any type of text processor (p. e. Word).

After the manual changes of additional text, figures and tables, and the corroboration that the manuscript follows all of the journal's requirements, it must be sent again through the online platform of *Biota Colombiana*.

### Parts of a Data Paper

Data Papers differ from other articles that are published in the journal *Biota Colombiana* in the sections it should include and are mentioned in Table 1.

**Table 1.** Structure of a Data Paper and correspondence with GMP elements of IPT.

<i>Name of section</i>	<i>Correspondence with IPT elements</i>
<b>Title</b>	Derived from the element <i>Title</i> . Centered and without period at the end.
<b>Authors</b>	Derived from the elements <i>Resource creators</i> , <i>Metadata providers</i> and <i>Associated Parties</i> . From the elements, the combination of name and last name, separated by a coma, is created. Author affiliations are indicated with numbers (1, 2, 3...) at the end of each last name with a superscript. Centered.
<b>Affiliations</b>	Derived from the elements <i>Resource creators</i> , <i>Metadata providers</i> and <i>Associated Parties</i> . From these elements, the combination of organisation, address, postal code, city, country and email address constitute the complete affiliation. If one or more authors share the same affiliation, it is represented with the same number.
<b>Contact</b>	Derived from the elements <i>Resource creators</i> and <i>Metadata providers</i> . From the elements, the combination of name, last name, and email address is created. Email addresses are inside parentheses. If there is more than one author as contact, authors are separated by comas. If the <i>Resource creator</i> and <i>Metadata provider</i> is the same author, the <i>Resource creator</i> is assumed to be the contact. Text is centered.
<b>Dates of received, revised, accepted and published</b>	Manually incorporated by the editorial assistant of the journal to indicate respective dates of when the manuscript was received, revised, accepted and published as a Data Paper in <i>Biota Colombiana</i> .
<b>Abstract</b>	Derived from the element <i>description</i> . Abstract must be included in Spanish or Portuguese, and English.
<b>Keywords</b>	Derived from the element <i>keywords</i> . Words are separated by comas. Keywords must be written in Spanish or Portuguese, and English.
<b>Introduction</b>	Not derived and must be added by the authors manually.
<b>Taxonomic coverage</b>	Derived from section of taxonomic coverage: <i>description</i> , <i>scientific names</i> , <i>common names</i> and <i>category</i> .
<b>Geographic coverage</b>	Derived from section of geographic coverage: <i>description</i> , <i>minimum latitude</i> , <i>maximum latitude</i> , <i>minimum longitude</i> , <i>maximum longitude</i> .
<b>Temporal coverage</b>	Derived from section of temporal coverage: <i>description</i> , <i>start date</i> , <i>end date</i> .
<b>Project description</b>	Derived from section of project data: <i>title</i> , <i>project personnel</i> , <i>funding</i> , <i>study area description</i> , <i>design description</i> .
<b>Collection data</b>	Derived from section of collection data: <i>name of collection</i> , <i>collection identifier</i> , <i>parental collection identifier</i> , <i>specimen preservation methods</i> , <i>curatorial units</i> .
<b>Materials and methods</b>	Derived from section of sampling methods: <i>study extent</i> , <i>study description</i> , <i>quality control</i> , <i>step description</i> .
<b>Results</b>	---
<b>Data description</b>	Derived from external links, among others: <i>name</i> , <i>file URL</i> , <i>file format</i> , <i>version of file format</i> , <i>publication date</i> , <i>language</i> , <i>copyright</i> . An additional description of data such as text, figures and tables may be added.
<b>Additional information</b>	Derived from element of <i>additional information</i> .
<b>Discussion</b>	Not derived and must be added by the authors manually.
<b>Acknowledgements</b>	Not derived and must be added by the authors manually.
<b>Literature cited</b>	Derived from element of <i>citations</i> .

**TABLA DE CONTENIDO/ TABLE OF CONTENTS**

Editorial .....	1
Una nueva especie de barniz de pasto <i>Elaeagia</i> (Rubiaceae), de la cordillera Oriental de Colombia. A new species of <i>Elaeagia</i> (Rubiaceae) from the cordillera Oriental of Colombia. <i>Humberto Mendoza-Cifuentes y José Aguilar-Cano</i> .....	3
Una nueva especie de <i>Allomaieta</i> (Melastomataceae - Cyphostyleae) del piedemonte amazónico de los Andes de Colombia. A new species of <i>Allomaieta</i> (Melastomataceae-Cyphostyleae) from the Amazonian foothills of the Colombian Andes. <i>Humberto Mendoza-Cifuentes</i> .....	10
Dos nuevas especies de <i>Miconia</i> (Melastomataceae) del piedemonte oriental de la cordillera Central de Antioquia, Colombia. Two new species of <i>Miconia</i> (Melastomataceae) from the eastern foothills of the Cordillera Central of Antioquia, Colombia. <i>Humberto Mendoza-Cifuentes, Julián Aguirre-Santoro y Álvaro Idárraga</i> .....	17
Dos nuevas especies de árboles molinillo ( <i>Magnolia</i> : Magnoliaceae) de la serranía de los Yariguíes, departamento de Santander, Colombia. Two new species of "molinillo" tree ( <i>Magnolia</i> : Magnoliaceae) from Serranía de los Yariguíes, Santander, Colombia. <i>José Aguilar-Cano, Humberto Mendoza-Cifuentes y Melisa Ayala-Joya</i> .....	29
Catálogo de la flora de los Parques Nacionales de Colombia: Parque Nacional Natural El Tuparro. Catalogue of the flora of the National Natural Parks of Colombia: El Tuparro National Natural Park. <i>Humberto Mendoza-Cifuentes y Mireya P. Córdoba-Sánchez</i> .	45
Primer registro del efemeróptero <i>Oligoneuria</i> (Oligoneurioides) <i>amazonica</i> (Demoulin, 1955) (Insecta: Ephemeroptera, Oligoneuriidae) para Colombia. First record of Mayfly <i>Oligoneuria</i> (Oligoneurioides) <i>amazonica</i> (Demoulin, 1955) (Insecta: Ephemeroptera, Oligoneuriidae) from Colombia. <i>Cristian E. Granados-Martínez, Carlos A. Lasso y Juan M. Fuentes-Reinés</i> .....	60
Variaciones morfológicas y algunas notas bioecológicas del cangrejo de agua dulce <i>Neostrengeria charalensis</i> Campos y Rodríguez, 1985 (Decapoda: Pseudothelphusidae), en ambientes exo y endocársticos de los Andes colombianos. Morphological variations and some bioecological notes of the freshwater crab <i>Neostrengeria charalensis</i> Campos & Rodríguez, 1985 (Decapoda: Pseudothelphusidae), in exo and endocárstic environments of the Colombian Andes. <i>Martha R. Campos, Ada Acevedo, Carlos A. Lasso y Jesús Fernández-Auderset</i> .....	65
Ectoparásitos (Argulidae, Cymothoidae, Corallanidae) en rayas de agua dulce (Potamotrygonidae) de la Orinoquia colombiana. Ectoparasites (Argulidae, Cymothoidae, Corallanidae) in freshwater rays (Potamotrygonidae) of the Colombian Orinoquia. <i>Carlos A. Lasso, Martha R. Campos, Mónica A. Morales-Betancourt y David Castro</i> .....	84
<i>Trichomycterus rosablanca</i> (Siluriformes, Trichomycteridae) a new species of hipogean catfish from the Colombian Andes. <i>Trichomycterus rosablanca</i> (Siluriformes, Trichomycteridae) una especie nueva de bagre hipogeo de los Andes colombianos. <i>Lina M. Mesa S., Carlos A. Lasso, Luz E. Ochoa y Carlos DoNascimento</i> .....	95
A new species of cave catfish, genus <i>Trichomycterus</i> (Siluriformes: Trichomycteridae), from the Magdalena River system, Cordillera Oriental, Colombia. Una nueva especie de bagre de caverna, género <i>Trichomycterus</i> (Siluriformes: Trichomycteridae), del sistema río Magdalena, cordillera Oriental, Colombia. <i>César A. Castellanos-Morales</i> .....	117
Una nueva rana de huesos verdes del género <i>Scinax</i> (Anura: Hylidae) asociada a los bosques subandinos de la cuenca del río Magdalena, Colombia. A new frog with green bones of the genus <i>Scinax</i> (Anura: Hylidae), associated with the sub-Andean forests of the Magdalena River basin, Colombia. <i>Andrés R. Acosta-Galvis</i> .....	131
Una nueva rana nodriza (Anura: Dendrobatidae) de los bosques de niebla asociados a la cuenca del Orinoco de Colombia. A new nurse frog (Anura: Dendrobatidae) from the cloud forests of the Orinoco basin of Colombia. <i>Andrés R. Acosta-Galvis y Adrián Pinzón</i> .....	160
<b>Notas</b>	
Nuevos registros de plantas acuáticas para la región Guayana y notas sobre las islas flotantes en el río Guaviare, Guainía, Colombia. New records of aquatic plants from the Guayana region in Colombia, with notes on floating islands in the Guaviare River, Guainía. <i>Anabel Rial</i> .....	191
Primer registro del hemíptero <i>Strudivelia cinctipes</i> Champion, 1898 (Hemiptera: Veliidae) para ambientes cavernícolas de Colombia. First record of the hemiptera <i>Strudivelia cinctipes</i> Champion, 1898 (Hemiptera: Veliidae) for cave environments in Colombia. <i>Hernán Aristizábal-García, Natalia Herreño-Castellanos y Carlos A. Lasso</i> .....	205
Guía para autores. Guidelines for authors .....	211