

Artículo original

La familia Elmidae (Insecta: Coleoptera: Byrrhoidea) en Colombia: riqueza taxonómica y distribución

The Elmidae family (Insecta: Coleoptera: Byrrhoidea) in Colombia: Taxonomic richness and distribution

✉ Marcela González-Córdoba^{1,*}, ✉ María del Carmen Zúñiga¹, ✉ Verónica Manzo²

¹ Grupo de Investigaciones Entomológicas GIE, Universidad del Valle, Cali, Colombia

² Instituto de Biodiversidad Neotropical IBN, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina

Resumen

Los élmidos son una familia de escarabajos acuáticos muy frecuentes en ambientes lóticos y de amplia utilización como bioindicadores de la calidad de agua. Con el objetivo de reconocer la riqueza y la distribución de los géneros de Elmidae en Colombia, se revisaron e identificaron 22.150 ejemplares (larvas y adultos) recolectados y depositados entre 1976 y 2017 en varias colecciones entomológicas del país, en especial el Museo de Entomología de la Universidad del Valle. Los puntos de muestreo se ubicaron entre los 10 y los 3.947 m s.n.m., en 29 departamentos, 154 municipios y alrededor de 420 cuerpos de agua de diferente orden de magnitud, incluidas las principales macrocuencas y las cinco regiones naturales del país. Se registraron 29 géneros de Elmidae, de los cuales 23 correspondían a la subfamilia Elminae: *Austrelmis*, *Austrolimnius*, *Cylloepus*, *Epodelmis*, *Gyrelmis*, *Heterelmis*, *Hexacylloepus*, *Hintonelmis*, *Holcelmis*, *Huleechius*, *Macrelmis*, *Microcylloepus*, *Neocylloepus*, *Neoelmis*, *Neolimnius*, *Notelmis*, *Onychelmis*, *Pilielmis*, *Portelmis*, *Stegoelmis*, *Stenhelmoidea*, *Tyletelmis* y *Xenelmis*, y seis a Larainae: *Disersus*, *Hexanchorus*, *Phanoceroidea*, *Phanocerus*, *Pharceonus* y *Pseudodisersus*. Se hizo una sinopsis taxonómica con datos geográficos, mapas de distribución y registro fotográfico para cada género. Se actualizó el listado nacional con 59 especies y se ampliaron los rangos de distribución de los géneros conocidos en el país. Se incluyeron datos de las larvas de *Gyrelmis*, *Notelmis*, *Onychelmis* y *Stenhelmoidea*, cuya asociación con el adulto era desconocida. Estos datos representan el 60,4 % de los géneros conocidos en el Neotrópico y 67,4 % de los registrados en Suramérica, lo que significa que Colombia es el país neotropical con el mayor registro genérico de Elmidae.

Palabras clave: Insectos acuáticos; Neotrópico; Lótico; Biodiversidad.

Abstract

Riffle beetles are a family of beetles commonly found in aquatic environments widely used as bio-indicators of water quality. In an effort to establish the biodiversity and distribution of the Elmidae family in Colombia, we reviewed and identified 22,150 specimens (larvae and adults) from the material maintained in various entomological collections throughout the country, primarily in the *Museo de Entomología de la Universidad del Valle*. The individuals are associated with fieldwork completed between 1976 and 2017. The samples were collected in 154 municipalities of 29 departments from approximately 420 streams of different sizes and magnitudes located between 10 to 3,947 meters above sea level. The study incorporated the five natural regions of Colombia and the principal macro-basins in the country. A total of 29 Elmidae genera were reported including 23 of the Elminae subfamily: *Austrelmis*, *Austrolimnius*, *Cylloepus*, *Epodelmis*, *Gyrelmis*, *Heterelmis*, *Hexacylloepus*, *Hintonelmis*, *Holcelmis*, *Huleechius*, *Macrelmis*, *Microcylloepus*, *Neocylloepus*, *Neoelmis*, *Neolimnius*, *Notelmis*, *Onychelmis*, *Pilielmis*, *Portelmis*, *Stegoelmis*, *Stenhelmoidea*, *Tyletelmis*, and *Xenelmis*. The other six corresponded to the Larainae subfamily: *Disersus*, *Hexanchorus*, *Phanoceroidea*, *Phanocerus*, *Pharceonus*, and *Pseudodisersus*. We provide a taxonomic synopsis with geographic data, distribution maps, and photographic records for each genus. The national list was updated for 59 species and the distribution ranges of known genera were

Citación: González-Córdoba M, Zúñiga M del C, Manzo V. La familia Elmidae (Insecta: Coleoptera: Byrrhoidea) en Colombia: riqueza taxonómica y distribución. Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 44(171):522-553, abril-junio de 2020. doi: <https://doi.org/10.18257/raccefyn.1062>

Editor: Gabriel Roldán

***Correspondencia:**

Marcela González; marcela.gonzalez@correounivalle.edu.co

Recibido: 1 de noviembre de 2019

Aceptado: 23 de abril de 2020

Publicado: 30 de junio de 2020



Este artículo está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

expanded. We included data regarding *Gyrelmis*, *Notelmis*, *Onychelmis*, and *Stenhelmoides* larvae whose association with the adult specimens was previously unknown. The records summarized in this work represent 60.4% of the genera known in the Neotropics and 67.4% in South America placing Colombia as the Neotropical country with the highest number of Elmidae generic records.

Keywords: Aquatic insects; Neotropic; Lotic; Riffle beetles; Biodiversity.

Introducción

Los élmidos son una familia de escarabajos presentes principalmente en ambientes lóticos cuya alimentación se basa fundamentalmente en algas, detritus y material orgánico de origen vegetal, por lo que cumplen importantes funciones en las cadenas tróficas de los ecosistemas acuáticos (Brown, 1987; Elliott, 2008). Tanto sus larvas como la mayoría de los adultos son acuáticas y habitan, principalmente, aguas corrientes con alto contenido de oxígeno disuelto (Kodada, *et al.*, 2016), razón por la cual son utilizados como indicadores de la calidad del agua (Dos Santos, *et al.*, 2011).

De las cerca de 30 familias de escarabajos acuáticos (Jäch & Balke, 2008; Morse, 2009), Elmidae es una de las más importantes por su distribución cosmopolita, su gran abundancia y la riqueza de especies. Desde el punto de vista morfológico y ecológico, se reconocen dos subfamilias: Elminae y Larinae, aunque esto no se ha confirmado con métodos filogenéticos modernos (Kodada, *et al.*, 2016). Según esta misma clasificación, Elmidae tiene alrededor de 1.500 especies en 151 géneros a nivel mundial (Kodada, *et al.*, 2016).

En el Neotrópico se han descrito 48 géneros de Elmidae, de los cuales 43 se distribuyen en Suramérica, en donde el estudio de los élmidos ha venido en aumento desde los trabajos pioneros de Delève (1968), Brown (1970 b, 1981 a) y, en especial, Hinton (1935, 1936, 1939 a, b, c, 1940 a, b, c, d, 1941a, b, 1946, 1971a, b, 1972, 1973), autores que han aportado innumerables trabajos taxonómicos en la región. En los años siguientes, Paul Spangler hizo varias revisiones en Centroamérica y el Neotrópico (Spangler & Santiago, 1987; Spangler & Santiago-Fragoso, 1992) y, recientemente, se han hecho importantes trabajos en Argentina, Brasil, Ecuador, Guayana Francesa y Venezuela, que han suministrado inventarios y revisiones sistemáticas para América del Sur (Manzo, 2005, 2006 a, b, 2007, 2013; Manzo & Archangelsky, 2008; Passos, *et al.*, 2003, 2007, 2010, 2015; Segura, *et al.*, 2011, 2013; Monte & Mascagni, 2012; Maier & Spangler, 2011; Maier, 2013; Barbosa, *et al.*, 2013; Fernandes, *et al.*, 2010, 2011; Martínez-Román & Archangelsky, 2017; Martínez-Román, *et al.*, 2017, 2019; Barr, 2018; Polizei, 2018 a, b; Polizei & Barclay, 2018, 2019 a; Linský, *et al.*, 2019; Polizei, *et al.*, 2020; Shepard, *et al.*, 2020).

Estos y muchos otros trabajos se suman al inventario mundial de Elmidae y proporcionan valiosa información acerca de la diversidad y distribución de estos escarabajos acuáticos. En Colombia los estudios publicados en las últimas décadas involucran principalmente trabajos ecológicos (Posada, *et al.*, 2000; Arango, *et al.*, 2008; Longo-Sánchez, *et al.*, 2009; Parra-Trujillo, *et al.*, 2010; Duque, *et al.*, 2012; Meza-S, *et al.*, 2012; Zúñiga, *et al.*, 2013, Villada-Bedoya, *et al.*, 2017; Lozano-Bravo, *et al.*, 2018; González-Córdoba, *et al.*, 2020 a; Tamaris-Turizo, *et al.*, 2020), en tanto que los trabajos de evaluación de la calidad de agua o de consultoría ambiental traen información de circulación restringida y hacen parte de la llamada “literatura gris”. En algunos casos las determinaciones requieren un mayor rigor taxonómico o la confirmación con especialistas (Sondermann, 2013), de allí la importancia del estudio de los élmidos en Colombia.

En este contexto, las publicaciones sobre la taxonomía y la riqueza de la familia en el país se han incrementado a partir de los trabajos pioneros de Roldán-Pérez (1988), Machado (1989) y Ramos (1997), y el inventario asciende actualmente a 55 especies y 29 géneros (Manzo, 2013; Jäch, *et al.*, 2016; González-Córdoba, *et al.*, 2015 a, b, 2016 a, b, 2018, 2019, 2020 a, b; Hincapié-Montoya, 2017, 2019; Laython, 2017; Lozano-Bravo, *et al.*, 2018; Hincapié-Montoya & Uribe-Soto, 2018, 2019).

En este trabajo se planteó el objetivo de caracterizar la composición taxonómica y la distribución geográfica y altitudinal de la familia Elmidae en Colombia y, específicamente, realizar un inventario de géneros y especies, elaborar mapas de distribución geográfica y generar un banco de imágenes de los géneros.

Materiales y métodos

Área de estudio

Colombia tiene 141.748 km² de extensión terrestre continental y 988.000 km² de extensión oceánica. Se divide políticamente en 32 departamentos y un distrito capital, con varias zonas climáticas y pisos térmicos que van desde el nivel del mar hasta casi los 6.000 m s.n.m. Los accidentes geográficos más relevantes son las tres cadenas montañosas de los Andes, que atraviesan su territorio de sur a norte, y comprenden los valles interandinos y las llanuras del Pacífico, el Caribe, el Amazonas y el Orinoco, que constituyen las cinco regiones naturales de Colombia: Amazonía, Andina, Caribe, Orinoquía, Pacífica, y una sexta región, la Insular, que incluye las islas del mar Caribe y el océano Pacífico (**Figura 1S**, <https://www.raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/1062/2755>) (**Rangel**, 1995).

Esta área está comprendida entre los 13° N y 4° S de latitud y 66° y 79° de longitud oeste. El país tiene cinco grandes vertientes hidrográficas que desembocan en el mar Caribe y el océano Pacífico, así como los ríos Amazonas, Orinoco, Catatumbo y Magdalena con sus afluentes Cauca, Atrato, Ranchería, Cesar, Sinú, San Juan, Patía, Baudó, Arauca, Meta, Vichada, Guaviare, Negro, Caquetá, Vaupés, Putumayo, Zulia, entre otros (**IDEAM, et al.**, 2007).

Revisión de material de museo

Se revisaron especímenes de la familia Elmidae en estados de larva y adulto depositados principalmente en el Museo de Entomología de la Universidad del Valle (MUSENUV) en Cali. Asimismo, se examinaron ejemplares de la Colección Entomológica del Programa de Biología de la Universidad de Caldas (CEBUC) en Manizales, la Colección Limnológica del Chocó (CLCH) en Quibdó, la Colección de Macroinvertebrados Acuáticos de la Universidad Católica de Oriente (CMA-UCO) en Ríonegro, Antioquia, la Colección de Insectos Acuáticos de la Universidad Pedagógica Nacional (IA-UPN) en Bogotá D.C., la Colección Entomológica del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH-E) en Villa de Leyva, Boyacá, y la Colección de Macroinvertebrados Acuáticos de la Amazonía colombiana del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI-COMAC) en Leticia, Amazonas.

Los mapas de distribución geográfica se hicieron con el programa ArcGis, versión 10.2.2, y QGis, versión 2.18.23, y el correspondiente registro fotográfico se hizo en el Laboratorio de Imágenes del Posgrado en Biología de la Universidad del Valle con una cámara digital Nikon DS-Ri1 U3 acoplada a un estereoscopio Nikon SMZ-1500.

Determinación taxonómica del material

El material se determinó a nivel de género utilizando las claves de **Manzo** (2005), **Manzo & Archangelsky** (2008), **Archangelsky, et al.** (2009), **Maier & Spangler** (2011) y **Passos, et al.** (2018). Para la identificación específica se utilizaron las descripciones originales de las especies y las revisiones taxonómicas de cada uno de los géneros con morfoespecies asignadas (**Hinton**, 1940 a, 1941 b, 1971 a, 1973; **Spangler & Santiago**, 1987, 1991; **Spangler & Perkins**, 1989; **Spangler**, 1990; **Spangler & Santiago-Fragoso**, 1992; **Manzo**, 2006 b, 2007; **Fernandes, et al.**, 2011; **Miranda, et al.**, 2012; **Monte & Mascagni**, 2012; **Maier**, 2013). Se hicieron comparaciones con el material de referencia de la colección de Elmidae del Instituto de Biodiversidad Neotropical IBN (CONICET-UNT) de Tucumán, Argentina, y a través de fotografías facilitadas por el Natural History Museum (Londres, Inglaterra) y el Smithsonian Museum of Natural History (Washington, Estados Unidos).

Resultados y discusión

Se revisaron 22.150 especímenes de Elmidae (larvas y adultos), recolectados en todas las regiones naturales de Colombia: Amazonía, Andina, Caribe, Orinoquía y Pacífica, incluidas las áreas insulares. Los puntos de muestreo del material revisado se ubicaron en 29 departamentos, el distrito capital, 154 municipios, 276 pequeños arroyos o quebradas, y 143 ríos de diferente orden de magnitud, en un rango entre los 10 y los 3.947 m s.n.m. (Figura 1S, <https://www.raccefyn.co/index.php/raccefyn/articulo/view/1062/2755>). Los departamentos sin registros en este estudio fueron Guainía, San Andrés y Providencia y Sucre.

Se registran 29 géneros de Elmidae, 23 de ellos de la subfamilia Elminae: *Austrelmis*, *Austrolimnius*, *Cylloepus*, *Epodelmis*, *Gyrelmis*, *Heterelmis*, *Hexacylloepus*, *Hintonelmis*, *Holcelmis*, *Huleechius*, *Macrelmis*, *Microcylloepus*, *Neocylloepus*, *Neoelmis*, *Neolimnius*, *Notelmis*, *Onychelmis*, *Pilielmis*, *Portelmis*, *Stegoelmis*, *Stenhelmoides*, *Tyletelmis* y *Xenelmis*, y seis de la subfamilia Larainae: *Disersus*, *Hexanchorus*, *Phanoceroidea*, *Phanocerus*, *Pharceonus* y *Pseudodisersus* (Tabla 1). Este inventario corresponde al 60,4 % de los géneros conocidos en el Neotrópico y al 67,4 % en Sudamérica. En términos de especies, el listado se actualizó con 59 taxones catalogados en 22 de los 29 géneros registrados (Tabla 1).

Cylloepus, *Heterelmis*, *Macrelmis* y *Neoelmis* fueron los géneros de más amplia distribución geográfica en Colombia; asimismo, *Macrelmis*, *Neoelmis*, *Heterelmis*, *Hexanchorus* y *Austrolimnius*, en su orden, exhibieron el mayor rango de altura. A la región natural Andina corresponde el mayor registro de Elmidae y su mayor distribución, aunque la mayor riqueza de géneros la aportan la Amazonía y la Orinoquía, incluida la transición andina en el piedemonte de la cordillera Oriental, pues en esta zona del país se encuentra la mayoría de los géneros de distribución restringida, como son: *Epodelmis*, *Gyrelmis*, *Hintonelmis*, *Holcelmis*, *Neolimnius*, *Phanoceroidea*, *Pilielmis*, *Stegoelmis* y *Tyletelmis*. En términos de hidrografía, las vertientes vertientes del Amazonas, Caribe y Orinoco en las cuencas de los ríos Cauca - Magdalena, Caquetá y Meta, aportan la mayor riqueza genérica y distribución geográfica y altitudinal de la familia en Colombia.

En la región neotropical se han descrito 48 géneros de Elmidae y 43 en Suramérica, siendo Colombia el país con mayor registro de géneros, seguido por Venezuela con 27 (Spangler, 1990; Jäch, et al., 2016; Barr, 2019; Polizei & Barclay, 2019 b), Brasil con 25 (Segura, et al., 2011, 2012, Almeida, et al., 2020), Perú con 22 (Springer & Acosta-Rivas, 2003; Shepard & Chaboo, 2015; Jäch, et al., 2016; Barr, 2018) y Guayana Francesa y Ecuador con 21 (Monte & Mascagni, 2012; Jäch, et al., 2016; Barr, 2018; Ciampor, et al., 2019; Shepard, et al., 2020). A nivel panamericano, Estados Unidos también cuenta con 29 géneros registrados, de los cuales *Ampumixis*, *Atractelmis*, *Bryelmis*, *Rhizelmis* y *Typhloelmis* son endémicos de ese territorio (Jäch, et al., 2016; Barr, et al., 2015). En términos de especies, Brasil es el país con mayor registro en América, con cerca de 170 especies conocidas (Segura, et al., 2012; Passos, et al., 2015; Sampaio, et al., 2015; Polizei, et al., 2020), seguido por Estados Unidos, con más de 100 especies (Brown, 1983; Barr, 2011; Barr, et al., 2015) y Venezuela, Ecuador y Perú con más de 60 especies (Monte & Mascagni, 2012; Manzo, 2013; Čiampor, et al., 2019). Estos países tienen grandes extensiones territoriales y han recibido bastante atención por parte de los especialistas locales y extranjeros, lo que se refleja en innumerables trabajos sistemáticos y descripciones de especies (Manzo, 2013).

El registro obtenido en este trabajo corrobora que la fauna de Elmidae en Colombia contiene elementos principalmente neotropicales (Sondermann, 2013). Los géneros *Cylloepus*, *Heterelmis*, *Hexacylloepus*, *Huleechius*, *Macrelmis*, *Microcylloepus*, *Neocylloepus*, *Neoelmis*, *Phanocerus* y *Xenelmis* son de amplia distribución y se comparten con la región Neártica. El género *Austrolimnius*, además, se comparte con la región australiana (Jäch, et al., 2016).

Los géneros neárticos, paleárticos o, incluso, los orientales o paleotropicales, tales como *Ampumixis*, *Ancyronyx*, *Cleptelmis*, *Elmis*, *Gonielmis*, *Lara*, *Narpus*, *Optioservus*, *Ordobrevia*, *Oulimnius*, *Promoresia*, *Rhizelmis* y *Stenelmis* se han registrado erróneamente

Tabla 1. Distribución de Elmididae en Colombia

Géneros y especies registradas en Colombia	Número de especies descritas		Distribución en el mundo (países) ^{a, b}	Departamentos ^c	Distribución en Colombia		
	Total	SA			Regiones naturales	Altura rango (m s.n.m.)	Vertientes hidrográficas
Subfamilia Elminae							
<i>Austrelmis</i> Brown, 1984	27	27	SA: AR, BO, CO, CL, EC, PE, UY	Bog, Boy, Cun, Nar, Ris	Andina	2.751 – 3.947	Caribe Pacífico
<i>Austrolimnius</i> Carter & Zeck, 1929	105	22	NA: MX	Ant, Boy, Cal, Caq, Cas, Cau, Ces, Cho, Cun, Hui, LaG, Mag, Met, Nar, Put, Qui, Ris, San, Tol, Val	Amazonía	30 – 3.270	Amazonas Caribe Orinoco Pacífico
<i>A. formosus</i> (Sharp, 1882)			CA: BZ, CR, GT, NI, PA				
<i>A. pusio</i> Hinton, 1941			SA: AR, BO, BR, CL, CO, EC, GF, PE, VE				
<i>A. sulcicollis</i> (Sharp, 1882) ^d			OC: AU, PG, ID				
<i>A. uncatus</i> Miranda, Sampaio & Passos, 2012 ^d							
<i>Cylloepus</i> Erichson, 1847	56	46	NA: MX, US	Ama, Ant, Boy, Cal, Caq, Cas, Cau, Ces, Cho, Cor, Hui, LaG, Mag, Met, Nar, NSn, Put, Qui, Ris, Sant, Tol, Val, Vic	Amazonía Andina Caribe Orinoquía Pacífico	69 – 3.070	Amazonas Caribe Catatumbo Orinoco Pacífico
<i>C. sculpticollis</i> Delève, 1968			CA: BZ, CR, GT, HT, NI, PA				
<i>C. whitmanae</i> Monte & Mascagni, 2012			SA: AR, BO, BR, CO, EC, GF, PE, VE				
<i>Epodelmis</i> Hinton, 1973	1	1	SA: BO, CO	Caq	Amazonía	241 – 1.135	Amazonas Caribe
<i>Gyrelmis</i> Hinton, 1940	12	12	SA: BR, CO, GF, PE, VE	Ama, Caq, Gua, Met, Put	Amazonía Orinoquía Transición andino - amazónica	90 – 625	Amazonas Orinoco
<i>G. brunnea</i> Hinton, 1940							
<i>G. maculata</i> , Hinton, 1940							
<i>G. pusio</i> Hinton, 1940							
<i>G. rufomarginata</i> Hinton, 1940							
<i>G. simplex</i> Hinton, 1940							
<i>G. thoracica basalis</i> Hinton, 1940							
<i>Heterelmis</i> Sharp, 1882	23	15	NA: MX, US	Ama, Ant, Atl, Bog, Bol, Boy, Cal, Caq, Cas, Cau, Ces, Cho, Cor, Cun, Hui, LaG, Mag, Met, Nar, NSn, Put, Qui, Ris, San, Tol, Val, Vau	Amazonía Andina Caribe Insular Orinoquía Pacífico	15 – 3.600	Amazonas Caribe Catatumbo Orinoco Pacífico
<i>H. convexicollis</i> Delève, 1968			CA: BZ, CR, GT, NI, TT				
<i>H. obscura</i> Sharp, 1882			SA: AR, BO, BR, CL, CO, EC, GF, PE, PY, VE				
<i>Hexacylloepus</i> Hinton, 1940	25	16	NA: MX, US CA: BZ, CR, CU, GD, GT, HT, JM, NI, PA, PR, TT SA: AR, BO, BR, CL, CO, EC, GF, PE, PY, VE	Ama, Ant, Boy, Caq, Cas, Cho, Hui, LaG, Met, Put, Tol, Val, Vau	Amazonía Andina Caribe Orinoquía Pacífico	70 – 2.400	Amazonas Caribe Orinoco Pacífico
<i>Hintonelmis</i> Spangler, 1966	13	13	SA: BO, BR, CO, EC, GF, GY, PY, PE, VE	Ama, Caq, Cas, Met, Put, Vic	Amazonía Orinoquía	70 – 300	Amazonas Orinoco
<i>H. atys</i> Hinton, 1971 ^d							
<i>H. delevei</i> Hinton, 1971							
<i>H. opis</i> Hinton, 1971							
<i>H. perfecta</i> (Grouvelle, 1908)							
<i>H. sul</i> Hinton, 1971							
<i>Holcelmis</i> Hinton, 1973	2	2	SA: BO, CO	Ama, Caq, Gua	Amazonía Orinoquía	85 – 241	Amazonas Orinoco
<i>H. woodruffi</i> Hinton, 1973							

Géneros y especies registradas en Colombia	Número de especies descritas		Distribución en el mundo (países) ^{a,b}	Distribución en Colombia			
	Total	SA		Departamentos ^c	Regiones naturales	Altura rango (m s.n.m.)	Vertientes hidrográficas
Huleechius Brown, 1981	2	0	NA: MX, US SA: AR, BR, CO	Ant, Cal, Caq, Cau, Ces, Cho, Cor, Hui, Mag, Met, Nar, NSn, Put, Qui, Ris, San, Tol, Val	Amazonía Andina Caribe Orinoquía Pacífico	69 – 3.070	Amazonas Caribe Catatumbo Orinoco Pacífico
Macrelmis Motschulsky, 1859 <i>M. coquereli</i> (Grouvelle, 1889) <i>M. dentata</i> Motschulsky, 1859 <i>M. elicioi</i> Monte & Mascagni, 2012 <i>M. shoemakei</i> (Brown, 1971) <i>M. tarsalis</i> (Hinton, 1936)	53	39	NA: MX, US CA: CR, GT, NI, PA, TT SA: AR, BO, BR, CO, EC, GF, PY, PE, VE	Ant, Ara, Bog, Bol, Boy, Cal, Caq, Cas, Cau, Ces, Cho, Cor, Cun, Hui, LaG, Mag, Met, Nar, NSn, Put, Qui, Ris, San, Tol, Val	Andina Caribe Insular Orinoquía Pacífico	15 – 3.780	Amazonas Caribe Catatumbo Orinoco Pacífico
Microcyllopus Hinton, 1935	31	21	NA: CA, MX, US CA: CR, GT, NI, PA, TT SA: AR, BR, CL, CO, GF, PY, PE, UY, VE	Ama, Ant, Bol, Boy, Cal, Caq, Cas, Cau, Ces, Cho, Cor, Gua, LaG, Mag, Met, NSn, Put, Qui, Ris, Tol, Val, Vau	Amazonía Andina Caribe Insular Orinoquía Pacífico	15 – 2.200	Amazonas Caribe Catatumbo Orinoco Pacífico
Neocyllopus Brown, 1970 <i>N. sandersoni</i> Brown, 1970 <i>N. chaparensis</i> Manzo & Moya, 2010	8	2	NA: MX, US CA: BE, CR, GT, HO, NI, PA SA: BO, CO, VE	Ant, Bol, Cal, Caq, Cho, Cor, Cun, LaG, Tol	Andina Caribe Pacífico	100 – 1.500	Amazonas Caribe Orinoco Pacífico
Neoelmis Musgrave, 1935 <i>N. abdominalis</i> Hinton, 1939 <i>N. limosa</i> (Grouvelle, 1908) <i>N. maculata</i> Hinton, 1940	50	42	NA: MX, US CA: CR, CU, GT, HT, JM, NI, PA, PR, TT SA: AR, BO, BR, CL, CO, EC, GF, PY, PE, VE	Ama, Ant, Bog, Boy, Cal, Caq, Cas, Cau, Ces, Cho, Cun, Gua, Hui, LaG, Mag, Met, Nar, Put, Quin, Ris, San, Tol, Val, Vau, Vic	Amazonía Andina Caribe Insular Orinoquía Pacífico	10 – 3.650	Amazonas Caribe Orinoco Pacífico
Neolimnius Hinton, 1939 <i>N. palpalis</i> Hinton, 1939	1	1	SA: BR, CO, GF, VE	Ama, Met, Put, Vau	Amazonía Orinoquía	85 – 490	Amazonas Caribe Orinoco
Notelmis Hinton, 1941 <i>N. bifoveolata</i> Delève, 1968 <i>N. nodipes</i> (Sharp, 1882)	2	2	CA: CR, PA SA: CO, EC, PE	Ant, Cal, Caq, Cun, Hui, Nar, Put, Ris, San, Tol, Val	Andina Pacífico	177 – 2.530	Amazonas Caribe Orinoco Pacífico
Onychelmis Hinton, 1941 <i>O. leleupi</i> Delève, 1968 <i>O. longicollis</i> (Sharp, 1882) <i>O. whiteheadi</i> Spangler & Santiago, 1991	3	3	CA: CR, GT, PA SA: CO, EC, PE	Ant, Boy, Cal, Caq, Cau, Ces, Cho, Put, Cun, Hui, Nar, Ris, San, Tol, Val	Andina Caribe Pacífico	96 – 2.970	Amazonas Caribe Orinoco Pacífico
Pilielmis Hinton, 1971 <i>P. apama</i> Hinton, 1971	7	7	SA: BR, CO, GF, PE, VE	Ama, Caq, Met	Amazonía Orinoquía	85 – 241	Amazonas Orinoco
Portelmis Sanderson, 1953 <i>P. gurneyi</i> Spangler, 1980	5	4	CA: CR SA: BR, CO, EC, GF, PE	Ama, Put	Amazonía	80 – 168	Amazonas
Stegoelmis Hinton, 1939 <i>S. andersoni</i> Spangler, 1990 <i>S. sticta</i> Spangler, 1990 <i>S. stictoides</i> Spangler, 1990	13	13	SA: BR, CO, EC, GF, GY, PY, PE, SR, VE	Ama, Caq, Gua, Met, Put, Vau, Vic	Amazonía Orinoquía	70 – 625	Amazonas Orinoco

Géneros y especies registradas en Colombia	Número de especies descritas		Distribución en el mundo (países) ^{a,b}	Distribución en Colombia			
	Total	SA		Departamentos ^c	Regiones naturales	Altura rango (m s.n.m.)	Vertientes hidrográficas
Stenelmoides Grouvelle, 1908 <i>S. rufulus</i> (Hinton, 1934)	15	15	NA: MX CA: BE, CR, GT, HO, PA SA: BR, CO, EC, GF, GY, PY, PE, VE	Caq, Cho, Cor, LaG, Mag, Met, Val	Andina Caribe Pacífico Orinoquía	30 – 682	Amazonas Caribe Pacífico Orinoco
Tyletelmis Hinton, 1972	1	1	SA: BR, CO, GF, VE	Met	Orinoquía	470	Orinoco
Xenelmis Hinton, 1936 <i>X. leechi</i> Perkins & Steiner, 1981 <i>X. granatoides</i> Sampaio, Passos & Ferreira, 2015 <i>X. rufipes</i> Delève, 1968 <i>X. sandersoni</i> Brown, 1985 ^d <i>X. teres</i> Hinton, 1946	13	12	NA: MX, US CA: BE, CR, GT, PA SA: AR, BR, BO, CO, EC, PE, PY, VE	Ama, Ant, Caq, Cas, Cau, Cho, Cor, Gua, Hui, Met, Nar, Put, Qui, Ris, Tol, Val, Vau	Amazonía Andina Caribe Orinoquía Pacífico	47 – 2.713	Amazonas Caribe Orinoco Pacífico
Subfamilia Larainae							
Disersus Sharp, 1882 <i>D. cacicus</i> (Coquerel, 1851) <i>D. chibcha</i> Spangler & Santiago, 1987 <i>D. inca</i> Spangler & Santiago, 1987 <i>D. longipennis</i> Sharp, 1882 <i>D. pilitibia</i> Spangler & Santiago, 1987 <i>D. saxicola</i> Spangler & Santiago, 1987	10	9	CA: CR, PA SA: CO, EC, PE, VE	Ant, Cal, Caq, Cau, Cor, Hui, Met, Nar, Qui, Ris, Val	Andina Caribe Insular Pacífico	10 – 2.680	Amazonas Caribe Orinoco Pacífico
Hexanchorus Sharp, 1882 <i>H. cordillerae</i> (Guérin Méneville, 1843)	25	21	NA: MX CA: CR, DM, GP, GT, MQ, NI, PN, SV, SL SA: AR, BO, BR, CO, EC, PE, PY, SR, VE	Ant, Ara, Boy, Caq, Cas, Cau, Ces, Cho, Cor, Cun, Hui, LaG, Mag, Met, Nar, NSn, Qui, Ris, San, Tol, Val	Andina Caribe Orinoquía Pacífico	30 – 3.600	Amazonas Caribe Catatumbo Orinoco Pacífico
Phanocerooides Hinton, 1939	2	2	SA: BR, CO, VE	Caq	Andina	476	Amazonas
Phanocerus Sharp, 1882 <i>P. bugnioni</i> Grouvelle, 1902 <i>P. clavicornis</i> Sharp, 1882 <i>P. congener</i> Grouvelle, 1898	6	6	NA: MX, US CA: BE, CR, CU, GD, GT, HT, HO, JM, NI, PA, PR, DO, TT SA: AR, BR, CO, EC, PE, PY, UY, VE	Ant, Bol, Cal, Caq, Cas, Cau, Ces, Cho, Cor, Cun, Hui, LaG, Mag, Met, Put, Qui, Ris, Tol, Val	Andina Caribe Insular Pacífico	10 – 2.436	Amazonas Caribe Orinoco Pacífico
Pharceonus Spangler & Santiago-Fragoso, 1992 <i>P. volcanus</i> Spangler & Santiago-Fragoso, 1992	4	4	CA: CR, PA SA: CO, EC, PE, VE	Ant, Boy, Cal, Caq, Cau, Ces, Cho, Cor, Hui, LaG, Mag, Nar, Put, Qui, Ris, San, Tol, Val	Andina Caribe Pacífico	15 – 2.710	Amazonas Caribe Pacífico
Pseudodisersus Brown, 1981 <i>P. goudotii</i> (Guérin Méneville, 1843)	1	1	CA: CR, PA SA: CO, EC	Ant, Cal, Caq, Cau, Cho, Cun, Nar, Put, Qui, Ris, San, Tol, Val	Andina Pacífico	96 – 2.530	Amazonas Caribe Orinoco Pacífico

^a NA: América del Norte, CA: América Central, SA: América del Sur, OC: Oceanía. ^b Las abreviaturas de países se ajustan a la norma ISO 3166-1. ^c Ama: Amazonas, Ara: Arauca, Atl: Atlántico, Ant: Antioquia, Bog: Bogotá D.C., Bol: Bolívar, Boy: Boyacá, Cal: Caldas, Caq: Caquetá, Cas: Casanare, Cau: Cauca, Ces: Cesar, Cho: Chocó, Cor: Córdoba, Cun: Cundinamarca, Gua: Guaviare, Hui: Huila, LaG: La Guajira, Mag: Magdalena, Met: Meta, Nar: Nariño, NSn: Norte de Santander, Put: Putumayo, Qui: Quindío, Ris: Risaralda, San: Santander, Tol: Tolima, Val: Valle del Cauca, Vau: Vaupés, Vic: Vichada. ^d Nuevo registro de distribución

en trabajos ecológicos y, según **Sondermann (2013)**, **Kodada, et al. (2016)** y lo hallado en el presente estudio, no se encuentran en Colombia. Este es el mismo caso de los géneros *Luchoelmis* y *Stethelmis*, los cuales son endémicos de la Patagonia de Argentina y Chile (**Archangelsky & Manzo, 2007**; **Archangelsky & Brand, 2014**; **Martínez-Román, et al., 2019**).

La familia Elmidae se ha registrado en el área insular de Cuba, Dominica, Granada, Guadalupe, Jamaica, La Española (Haití y República Dominicana), Martinica, Puerto Rico, Santa Lucía, San Vicente y Las Granadinas, y Trinidad y Tobago, entre otras islas de Las Antillas (**Jäch, et al., 2016**). En este trabajo se incluyó material de la Isla Gorgona en el océano Pacífico, sin embargo, no se conoce ningún registro de Elmidae en la zona insular Caribe de Colombia (**Cortés-Guzmán & Ospina-Torres, 2014**; **Longo, et al., 2015**), lo que puede deberse a los regímenes estacionarios de los arroyos en el archipiélago de San Andrés (**Laython, 2017**). No obstante, no se descarta que se puedan hallar representantes de la familia con adaptaciones y novedades propias de la fauna endémica de islas, por ejemplo, en aguas subterráneas. Al igual que San Andrés y Providencia, los departamentos de Guainía y Sucre, que corresponden a las regiones Amazonía y Caribe, respectivamente, no cuentan con ningún registro de la familia. Esta falta de registros es consecuencia de la ausencia de material disponible porque no se han hecho muestreos dirigidos ni recolecciones y no porque estos organismos estén ausentes en esos territorios.

A partir de esta revisión se hizo una sinopsis que incluye información morfológica relevante para diferenciar adultos y larvas de los géneros presentes en Colombia, así como de las larvas de *Gyrelmis*, *Neolimnius*, *Notelmis*, *Onychelmis* y *Stenhelmoides*, que no se conocían previamente, y, aunque no se hace una diagnosis formal, se aportan datos sobre su distribución, registro fotográfico y algunos comentarios ecológicos. A continuación se desglosan en orden alfabético cada uno de los géneros citados.

Subfamilia Elminae

La Subfamilia Elminae contiene alrededor de 1.350 especies pertenecientes a 123 géneros y tres tribus (**Kodada, et al., 2016**). Todas las especies son acuáticas verdaderas y los adultos raramente salen del agua. Las larvas maduras miden de 2 a 9 mm de longitud. El tamaño de los adultos puede variar entre 1 y 7 mm. Presentan antenas largas y filiformes, ordinariamente de 11 segmentos. En general, su cutícula está fuertemente esclerotizada y es poco pubescente. No obstante, al menos en la región ventral, presentan grandes parches de estructuras cuticulares hidrófugas a manera de setas, llamadas tomento (**Figura 2S A-D**, <https://www.raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/1062/2756>). Dicho tomento ayuda a retener una burbuja de aire llamada plastrón, la cual se conecta a los espiráculos abdominales para la respiración de estos organismos (**Kodada, et al., 2016**).

Austrelmis Brown, 1984 (Figura 1A-B)

Los adultos son de color oscuro y cuerpo alargado, generalmente presentan carinas sublaterales en el pronoto que, si están presentes, son mucho más visibles en la mitad anterior. Élitros con carinas sublaterales o elevaciones sobre el intervalo 6 u 8 (**Figura 1A**). Las larvas son subtriangulares en sección transversal, con integumento oscuro y áspero (**Figura 1B**). La cabeza no tiene diente frontal entre la base de las antenas y el clipeo, sin embargo, presentan un pequeño diente a cada lado del clipeo (visible bajo el microscopio) (**Manzo & Archangelsky, 2012**).

Austrelmis es un género neotropical endémico de Suramérica con 27 especies descritas, ninguna de ellas registrada para Colombia. Se encuentra distribuido en la mayoría de los países andinos (**Tabla 1**) y es uno de los pocos géneros que alcanza grandes elevaciones (**Manzo & Archangelsky, 2012, 2015**; **Martínez-Román, et al., 2017**). Se tienen muy pocos registros históricos del género en el país (**Meza-S, et al., 2012**), pero en este trabajo se encontraron 40 registros en cuatro departamentos y el distrito capital, con especies nuevas en proceso de descripción y nominación (**Tabla 1, Figura II**). Este género se encontró únicamente en la región Andina, entre los 2.751 y 3.947 m s.n.m., en sustratos de

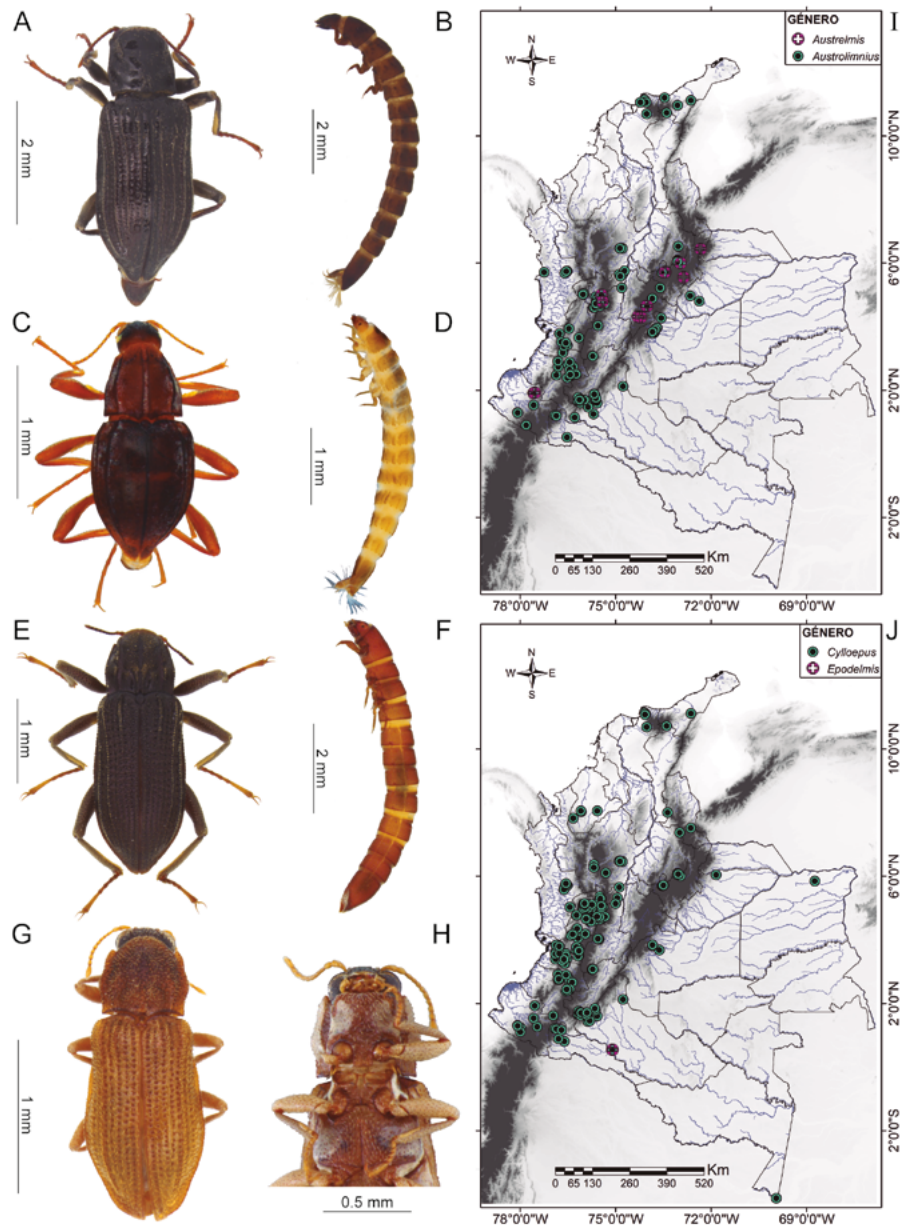


Figura 1. Hábito general (A-H): *Austrelmis* (A-B). A. adulto, B. larva. *Austrolimnius* (C-D). C. adulto, D. larva. *Cylloepus* (E-F). E. adulto, F. larva. *Epodelmis* adulto (G-H). G. hábito dorsal, H. detalle ventral. Distribución geográfica en Colombia (I-J): I. *Austrelmis* y *Austrolimnius*. J. *Cylloepus* y *Epodelmis*

pedra, arena y hojarasca, corrientes rápidas y remansos y aguas principalmente alcalinas y a temperaturas inferiores a 10 °C (González-Córdoba, *et al.*, 2020 a). Algunas especies del género como *Austrelmis consors* Hinton, 1940, se registran en ambientes poco frecuentes para Elmidae, tales como pozos termales, grandes profundidades y ambientes lénticos a más de 4.000 m s.n.m. (Hinton, 1940 d).

***Austrolimnius* Carter & Zeck, 1929 (Figura 1C-D)**

Los adultos de *Austrolimnius* tienen cuerpo generalmente ovalado, de coloración uniforme entre café cobrizo y negro, se caracterizan por tener una o dos hileras de gránulos en la epipleura (repliegue ventral de los élitros) y en algunas especies, una depresión media

longitudinal en el pronoto (**Figura 1C**). Las larvas son subtriangulares en sección transversal, con aspecto poco esclerotizado (**Figura 1D**); se caracterizan por tener un largo sensorio sobre el segundo segmento de la antena, el cual es más largo que el tercer antenito. También tienen hileras longitudinales de gránulos dispersos en los tergos abdominales y torácicos (**Manzo, 2007; Miranda, et al., 2012**).

Es un género de amplia distribución en el Neotrópico, pero está mucho más diversificado en la región australiana (**Tabla 1**). Se han descrito 105 especies en el mundo, 22 de ellas en el Neotrópico (**Manzo, 2013; Jäch, et al., 2016; Polizei, et al., 2020**). En Colombia se registran dos especies en el departamento de Chocó y, a nivel genérico, está citado en Antioquia, Tolima y Valle del Cauca (**González-Córdoba, et al., 2015 a, 2016 a; Lozano-Bravo, et al., 2018**). En este trabajo se actualizó el inventario con cuatro especies a partir de 253 registros en 20 departamentos (30 a 3.270 m s.n.m.) y en todas las regiones naturales (**Tabla 1, Figura 1I**). Estos organismos suelen habitar corrientes con piedra u hojarasca (**Miranda, et al., 2012; Martínez-Román & Archangelsky, 2017**) y en este estudio se hallaron en una variedad de sustratos incluidos hojarasca, piedra, arena, macrófitas, musgo y sedimentos, en corrientes rápidas, piscinas y zonas de salpicadura. Existen registros del género hasta los 3.500 m s.n.m. en páramos venezolanos (**Gómez & Bello, 2006**).

***Cylloepus* Erichson, 1847 (Figura 1E-F)**

Los adultos son oscuros, de aspecto duro, en ocasiones con vetas claras amarillas o café cobrizo, se caracterizan por tener carinas sublaterales en el pronoto acompañadas de una depresión media longitudinal. Las patas son largas en comparación con el cuerpo, el cual es alargado (**Figura 1E**). Las larvas son notablemente cilíndricas, con integumento granuloso de color café y sutura pleural hasta la base del último segmento abdominal (**Figura 1F**) (**Manzo, 2005; Manzo & Archangelsky, 2008**).

Es el género de mayor riqueza en América, con 56 especies descritas (dos de ellas en Colombia), siendo más diverso en la región neotropical (**Tabla 1**) (**Manzo, 2013; Polizei & Barclay, 2019 a**). En el país está citado en nueve departamentos (**González-Córdoba, et al., 2015 a, 2016 b; Hincapié-Montoya, 2019**) y en este estudio se encontraron 377 registros en 23 de los departamentos representados y en todas las regiones naturales, entre los 69 y los 3.070 m s.n.m. (**Tabla 1, Figura 1J**), siendo uno de los géneros más comunes en Colombia. A pesar de ser fácilmente identificables, las larvas de este género no son muy frecuentes ni abundantes en los muestreos de macroinvertebrados bentónicos. Los adultos, por el contrario, son muy abundantes, lo que genera preguntas sobre sus densidades poblacionales, rangos etarios, voltinismo y proporción de sexos.

Estos organismos son atraídos a las trampas de luz y pueden habitar en arena, piedra o troncos sumergidos (**Monte & Mascagni, 2012; Polizei & Barclay, 2019 a**). En este trabajo se encontraron en diversos sustratos, incluidos hojarasca, piedra, arena, lodo, macrófitas y esponjas en corrientes rápidas y lentas. **González-Córdoba, et al. (2020 a)** documentaron su tolerancia a niveles moderados de contaminación orgánica.

***Epodelmis* Hinton, 1973 (Figura 1G-H)**

Los adultos son alargados con lados ovalados, tienen cutícula café claro de aspecto blando con esculturas reticuladas (**Figura 1G**). Se caracterizan por tener una franja longitudinal de tomento, sobre todo en el borde lateral del hipómero (**Figura 1H**), élitros con carinas sobre el sexto y octavo intervalos y ápices truncados, pronoto con una débil hendidura longitudinal y carinas sublaterales incompletas (**Hinton, 1973**). La larva todavía se desconoce.

Este género neotropical tiene una única especie descrita en Bolivia (**Hinton, 1973**) y recientemente **González-Córdoba, et al. (2019)** registraron el género en Colombia, con una posible especie nueva en el departamento de Caquetá (región natural de la Amazonía) a 241 m s.n.m. (**Tabla 1, Figura 1J**). Estos organismos son poco frecuentes en muestreos y su biología es desconocida, pero los adultos pueden ser capturados en trampas de luz (**Hinton, 1973**).

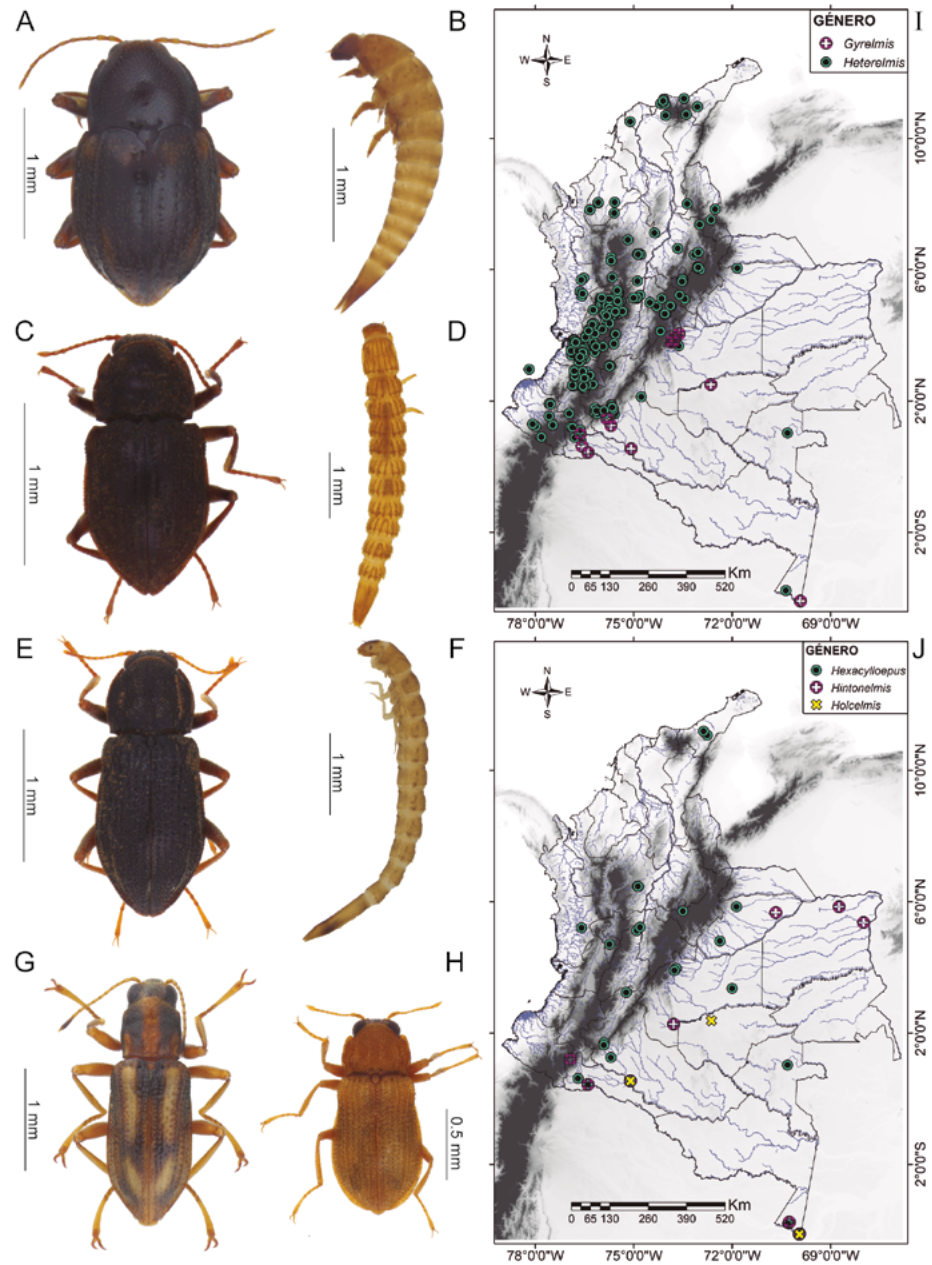


Figura 2. Hábito general (A-H): *Gyrelmis* (A-B). A. adulto, B. larva. *Heterelmis* (C-D). C. adulto, D. larva. *Hexacylloepus* (E-F). E. adulto, F. larva. G. *Hintonelmis* adulto. H. *Holcelmis* adulto. Distribución geográfica en Colombia (I-J): I. *Gyrelmis* y *Heterelmis*. J. *Hexacylloepus*, *Hintonelmis* y *Holcelmis*

Gyrelmis Hinton, 1940 (Figura 2A-B)

Los adultos son ovales, pequeños (menos de 2 mm de longitud), con integumento brillante, generalmente de colores oscuros, en ocasiones con máculas amarillas a café cobrizo. Presentan carinas elitrales sobre el quinto y el séptimo intervalo, y el pronoto es convexo con dos carinas sublaterales generalmente difusas (Figura 2A) (Hinton, 1940 a). Las larvas tienen forma general cónica (Figura 2B), son ventralmente aplanadas y fuertemente convexas en el dorso, con integumento liso, brillante y amarillento y escleritos pleurales únicamente en el primer segmento abdominal (González-Córdoba, *et al.*, 2018).

El género tiene 12 especies descritas de Brasil y Guayana Francesa (**Tabla 1**). En Colombia se han citado cuatro especies en los departamentos de Meta y Putumayo (**Hinton, 1940 a; González-Córdoba, et al., 2019**). Su distribución está restringida a zonas bajas del oriente colombiano y el piedemonte andino y se encontraron dos especies más a partir de 30 registros en cinco departamentos, entre los 90 y los 625 m s.n.m. (**Tabla 1, Figura 2I**). Estos organismos se recolectaron principalmente en sustratos como hojarasca, macrófitas, arena y piedras.

***Heterelmis* Sharp, 1882 (Figura 2C-D)**

Los adultos son generalmente subovalados de coloración oscura, entre café rojizo y negro. Presentan carinas sublaterales en el pronoto y en los élitros sobre el sexto y octavo intervalo. Generalmente, tienen una depresión transversal incompleta en el pronoto acompañada por dos depresiones oblicuas basales, las cuales pueden estar ausentes en algunas especies (**Figura 2C**). Las larvas son subcilíndricas, con 8 a 10 hileras longitudinales de tubérculos en los tergos del tórax y abdomen (**Figuras 2D, S2C-D**). El mesotórax y el metatórax presentan tres escleritos laterales (**Archangelsky, et al., 2009**).

Heterelmis es un género ampliamente distribuido en América, con cuatro especies conocidas en el Neártico y 20 en el Neotrópico, 15 de ellas en Suramérica (**Manzo, 2013; Jäch, et al., 2016; Polizei, 2018 a**). En Colombia se registran dos especies y a nivel de género se conoce en 12 departamentos (**González-Córdoba, et al., 2015b, 2016b; Lozano-Bravo, et al., 2018**) (**Tabla 1**).

La mayoría de los especímenes revisados en este trabajo (7.858 individuos) se catalogan en este género (36 % del material identificado). Se documentaron 919 registros en 27 de los departamentos evaluados, los cuales representan casi toda Colombia, incluida la región insular, entre los 10 y los 3.600 m s.n.m. (**Tabla 1, Figura 2I**). A pesar de ser el género más frecuente en los muestreos, se conoce muy poco de la taxonomía del grupo, en parte porque los individuos presentan una morfología externa bastante homogénea. Se requiere una revisión para definir las especies y su distribución y una clave taxonómica para su identificación. Las especies de este género presentan hábitos generalistas, colonizan gran variedad de sustratos y se han mostrado tolerantes a la disminución del oxígeno disuelto (**González-Córdoba, et al., 2020 a**).

***Hexacylloepus* Hinton, 1940 (Figura 2E-F)**

Los adultos de *Hexacylloepus* son morfológicamente similares a *Cylloepus* por presentar carinas sublaterales y una depresión media longitudinal en el pronoto (**Figura 2E**). No obstante, por lo general son más pequeños que *Cylloepus*, con coloración café homogénea y se caracterizan por presentar una franja transversal de tomento en el hipómero desde la cavidad procoxal hasta el borde del pronoto. Las larvas son alargadas, delgadas, hemicilíndricas, con integumento amarillento y profusamente tuberculado (**Figura 2F**). Presentan escleritos pleurales hasta el séptimo segmento abdominal; la longitud del último segmento abdominal (IX) corresponde a tres o cuatro veces su ancho, con ápice no emarginado, y la longitud del opérculo corresponde a un cuarto de la longitud total del segmento (**Archangelsky, et al., 2009; Brown, 1973**).

Hexacylloepus se distribuye desde Estados Unidos hasta Paraguay con 25 especies, 24 de las cuales son neotropicales (**Manzo, 2013**). En Colombia el género está registrado para Antioquia, Cauca, Cundinamarca, Putumayo, Tolima y Valle del Cauca (**Brown, 1973; Posada, et al., 2000; Longo-Sánchez, et al., 2009; Parra-Trujillo, et al., 2010; Duque, et al., 2012; Zúñiga, et al., 2013; González-Córdoba, et al., 2016 b**).

En este estudio se relacionaron 39 registros en 13 departamentos, que abarcan todas las regiones naturales entre los 70 y los 2.400 m s.n.m. (**Tabla 1, Figura 2J**), lo cual indica su amplia distribución geográfica, aunque es poco frecuente en los muestreos. Tanto larvas como adultos se pueden recolectar en corrientes con sustratos como paquetes de hojarasca o piedra del lecho. Estos organismos son relativamente tolerantes a la contaminación por partículas en suspensión (**González-Córdoba, et al., 2020 a**).

***Hintonelmis* Spangler, 1966 (Figura 2G)**

Los adultos son pequeños (2 - 3 mm de longitud) y alargados, con integumento generalmente liso, brillante y de coloración llamativa, con frecuencia amarillo o café claro y con patrones en negro. Sus uñas tarsales tiene un diente sub-basal. La base del pronoto tiene carinas sublaterales cortas, a veces imperceptibles o ausentes. El pronoto generalmente tiene una depresión transversal distal poco evidente y una depresión media longitudinal (**Figura 2G**); élitros con carinas sobre la base del sexto intervalo y el ápice del octavo intervalo, siendo una característica difícil de ver en algunos individuos (**Hinton, 1971 a**). **Shepard, et al. (2020)** mencionan que las larvas de este género tienen cuerpo semicilíndrico, cabeza con diente frontal, protórax sin suturas laterales, meso y metatórax con tres pleuritos, como en *Heterelmis* y *Microcylloepus*, pero sin hileras longitudinales de tubérculos.

Es un género neotropical con 13 especies de distribución principalmente amazónica o periamazónica (**Tabla 1**) (**Hinton, 1971 a**; **Polizei & Barclay, 2018**). En Colombia se han citado cuatro especies en Amazonas, Putumayo y Vichada, entre los 70 y los 300 m s.n.m. (**Tabla 1, Figura 2J**) (**González-Córdoba, et al., 2019**), lo que corresponde a las vertientes de los ríos Amazonas y Orinoco y concuerda con su distribución en la Amazonía brasilera y la Guayana Francesa. En este trabajo se encontró una especie más a partir de 29 registros; la mayoría de especímenes se capturaron con trampas de luz y unos pocos se encontraron en sustratos como troncos, hojarasca y esponjas.

***Holcelmis* Hinton, 1973 (Figura 2H)**

Los adultos de este género son muy pequeños (< 2 mm de longitud) y de apariencia blanda, siempre con integumento rugoso de color café claro (**Figura 2H**). El hipómero tiene una banda anterior de tomento y el pronoto presenta una depresión media longitudinal y carinas sublaterales que no alcanzan los márgenes anteriores (**Figuras 2S A-B**, <https://www.raccefn.co/index.php/raccefn/article/view/1062/2756>). Los élitros tienen ápices truncados y están carinados sobre el sexto y octavo intervalos. En apariencia son similares a *Hexacylloepus*, sin embargo, no presentan carinas en el proceso prosternal ni en el primer ventrito abdominal, además, los márgenes laterales del pronoto y los ángulos anterolaterales están fuertemente expandidos (**Hinton, 1973**). La larva se desconoce.

Se conocen dos especies de este género neotropical, ambas de Bolivia (**Hinton, 1973**). En Colombia se registra una de ellas en la planicie amazónica del departamento de Caquetá (**Tabla 1, Figura 2J**), a 241 m s.n.m. (**González-Córdoba, et al., 2019**). Los organismos de las planicies orientales de Colombia están poco estudiados y en su mayoría han sido recolectados fuera de sus microhábitats con ayuda de trampas de luz.

***Huleechius* Brown, 1981 (Figura 3A-B)**

Los adultos de *Huleechius* son similares en forma y tamaño a *Cylloepus* (**Figura 3A**), pero la tercera vena anal del ala posterior es simple, en vez de bifurcada como en *Cylloepus*. Los machos de este género presentan marcados caracteres sexuales secundarios en las patas posteriores, a diferencia de *Cylloepus* (**Brown, 1981 b**). Una característica observada en los individuos de Colombia es que presentan un par de carinas longitudinales en el disco metasternal que podría diferenciar a los *Huleechius* adultos sin necesidad de disección. Las larvas son subcilíndricas con tegumento granuloso y café amarillento (**Figura 3B**). Presentan escleritos pleurales hasta el séptimo segmento abdominal (**Brown, 1981 b**). Algunas veces se confunden con larvas de *Macrelmis*, de las cuales se diferencian porque los esternos abdominales de *Huleechius* son subcuadrados, en tanto que en *Macrelmis* son más anchos que largos.

Huleechius cuenta con dos especies descritas de América del Norte (**Jäch, et al., 2016**). En Colombia el género se conoce en Cauca, Chocó, Tolima y Valle del Cauca (**González-Córdoba, et al., 2015 a, 2016 b**; **Lozano-Bravo, et al., 2018**) y en este trabajo se documentaron 138 registros distribuidos ampliamente en 18 departamentos del país, entre los 69 y los 3.070 m s.n.m. (**Tabla 1, Figura 3I**). Parece ser mucho más frecuente encontrar grandes cantidades de larvas que adultos. Las larvas se pueden recolectar sobre múltiples

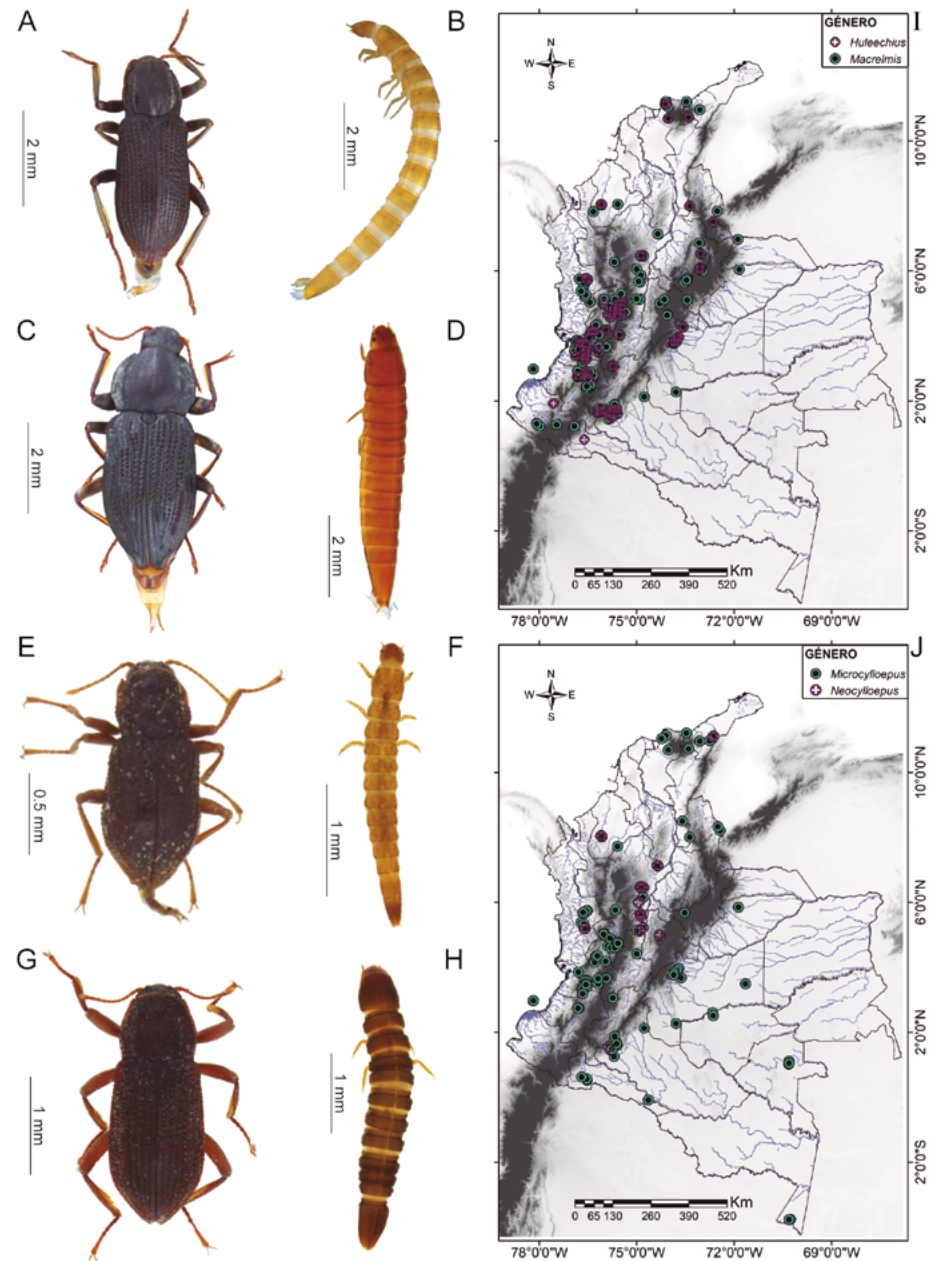


Figura 3. Hábito general (A-H): *Huleechius* (A-B). A. adulto, B. larva. *Macrelmis* (C-D). C. adulto, D. larva. *Microcylloepus* (E-F). E. adulto, F. larva. *Neocylloepus* (G-H). G. adulto, H. larva. Distribución geográfica en Colombia (I-J). I. *Huleechius* y *Macrelmis*. J. *Microcylloepus* y *Neocylloepus*

sustratos, incluidos arena y macrófitas y los adultos están más asociados con hojarasca y piedra. Estos organismos se han mostrado tolerantes a la disminución del oxígeno y a grados moderados de contaminación orgánica (González-Córdoba, *et al.*, 2020 a).

***Macrelmis* Motschulsky, 1859 (Figura 3C-D)**

Los adultos, en general, son robustos con integumento oscuro y bien esclerotizado, su cuerpo es alargado con lados paralelos y pronoto cuadrangular, casi siempre con carinas sublaterales bien desarrolladas (Figura 3C). Presentan una estría accesoria entre el primer y el segundo intervalo elitral. Las larvas son aplanadas dorsoventralmente, tienen

integumento oscuro, de apariencia lisa y brillante (**Figura 3D**). Presentan escleritos pleurales hasta el séptimo segmento abdominal y cabeza con un diente evidente y romo entre el clípeo y la antena (**Archangelsky, et al., 2009; Passos, et al., 2015**).

Es un género ampliamente distribuido en América, desde Estados Unidos hasta Argentina, y cuenta con 53 especies descritas, dos de ellas con material tipo de Colombia, pero sin localidad definida (**Brown, 1984; Passos, et al., 2015; Almeida, et al., 2020**) y otras tres registradas en los departamentos de Antioquia y Tolima (**Hincapié-Montoya & Uribe-Soto, 2018, 2019; Lozano-Bravo, et al., 2018**). Es uno de los géneros con más especies del Neotrópico, junto con *Cylloepus* y *Neelmis* (**Manzo, 2013; Jäch, et al., 2016**).

En Colombia es un género muy frecuente en una gran variedad de sustratos en corrientes, piscinas y orillas de los ríos, aunque sus poblaciones no llegan a tener las densidades exhibidas por *Heterelmis*. Se conoce en 14 departamentos del país (**González-Córdoba, et al., 2015 a**) y en este estudio se encontraron 533 registros en casi todo el territorio nacional (25 departamentos), con la distribución altitudinal más amplia (15 a 3.780 m s.n.m.) (**Tabla 1, Figura 3I**). Estos organismos pueden sobrevivir a grados moderados de contaminación orgánica, mineral y por partículas suspendidas de sólidos (**González-Córdoba, et al., 2020 a**) y se pueden encontrar en una gran variedad de sustratos como hojarasca, grava, arena, macrófitas, lecho de piedra, musgo y sedimento, en corrientes rápidas, lentas, piscinas y orillas.

***Microcylloepus* Hinton, 1935 (Figura 3E-F)**

Los adultos son pequeños, generalmente de color café oscuro y de aspecto duro y rugoso. Presentan carinas sublaterales bien definidas en el pronoto y una depresión media longitudinal acompañada de una elevación basal longitudinal bifurcada que semeja una ‘Y’ (**Figura 3E**). Los élitros están carinados sobre el sexto y octavo intervalo y generalmente también sobre la base del tercer intervalo. Las larvas son subcilíndricas y de aspecto blando, presentan tres escleritos pleurales en el meso y el metatórax. El abdomen presenta escleritos pleurales hasta el séptimo segmento abdominal. Los tergos torácicos y abdominales son profusamente tuberculados, sin formar hileras longitudinales muy evidentes como las de *Heterelmis* (**Figura 3F**) (**Archangelsky, et al., 2009**).

Microcylloepus es el género con más amplia distribución en América, desde Canadá hasta Chile, con 31 especies descritas, cinco del Neártico y 26 neotropicales, pero ninguna de ellas se registra en Colombia (**Manzo, 2013; Jäch, et al., 2016; Polizei, 2018 b**). En el país el género está citado en nueve departamentos (**González-Córdoba, et al., 2015 a, 2016 b**) y en este trabajo se documentaron 228 registros en 22 departamentos, entre los 15 y los 2.200 m s.n.m. y en todas las regiones naturales, incluida la insular (**Tabla 1, Figura 3J**) y en gran variedad de sustratos, desde sedimentos en piscinas hasta lechos rocosos en corrientes rápidas. En este estudio se encontraron morfoespecies con poblaciones abundantes al oriente de los Andes, por lo que es importante hacer una revisión taxonómica de las especies y su distribución en el país, ya que dichos ensambles no son los mismos que en afluentes andinos. Los individuos de este género pueden sobrevivir en aguas con grados moderados de contaminación mineral y orgánica (**González-Córdoba, et al., 2020 a**).

***Neocylloepus* Brown, 1970 (Figura 3G-H)**

Los adultos de *Neocylloepus* son alargados y oscuros, de aspecto duro y rugoso. Presentan carinas sublaterales en pronoto y élitros. Generalmente, presentan dos depresiones perpendiculares en el pronoto semejando una ‘T’ y algunas veces la depresión longitudinal no está bien definida (**Figura 3G**). Las larvas son robustas, con cutícula oscura y tuberculada; la cabeza presenta diente frontal y escleritos pleurales hasta el séptimo segmento abdominal. El último segmento abdominal presenta tres carinas dorsales muy conspicuas y un par lateroventral visibles en vista lateral (**Figura 3H**) (**Manzo & Moya, 2010**).

Este género cuenta con ocho especies distribuidas desde Estados Unidos hasta Bolivia. Solo dos ellas se conocen en Suramérica, ambas registradas en Colombia, aunque sin localidad definida (**Manzo & Moya, 2010, González-Córdoba, et al., 2020 b**). Además de

estas especies, el registro histórico del género incluye a Antioquia, Caldas, Chocó y Tolima (Arango, *et al.*, 2008; Manzo & Moya, 2010; Meza-S, *et al.*, 2012; González-Córdoba, *et al.*, 2016 b). Los resultados de este trabajo confirman la presencia del género, al menos en nueve departamentos de las regiones naturales Andina, Caribe y Pacífica, con 27 registros entre los 100 y los 1.500 m s.n.m. (Tabla 1, Figura 3J). Tanto adultos como larvas parecen preferir el sustrato de piedra y hojarasca. En este estudio se encontró una gran cantidad de registros del género en afluentes en el valle geográfico del río Magdalena, no así en el valle geográfico del río Cauca. Un comportamiento similar exhibió *Hexacylloepus* en cuanto a su distribución.

***Neoelmis* Musgrave, 1935 (Figura 4A-B)**

Los adultos de *Neoelmis* son alargados y ligeramente aplanados dorsoventralmente, con coloración café a negra y tegumento liso y brillante. Tienen pronoto subrectangular, un poco más largo que ancho, con carinas sublaterales evidentes y una depresión transversa fuerte en la mitad anterior (Figura 4A). Las larvas son de coloración amarillenta, carecen de dientes en la zona anterior de la cabeza, presentan escleritos pleurales hasta el séptimo segmento abdominal y generalmente una hilera de espinas a los lados de los segmentos abdominales VII a IX (Figura 4B) (Manzo & Archangelsky, 2012; Segura, *et al.*, 2011).

Neoelmis cuenta con 50 especies descritas, la mayoría con distribución en el Neotrópico y tres de ellas en Colombia (Shepard & Barr, 2016; Jäch, *et al.*, 2016; Lozano-Bravo, *et al.*, 2018) (Tabla 1). A nivel genérico está citado en ocho departamentos (González-Córdoba, *et al.*, 2015 a, 2016 b). En este estudio se relacionaron 282 registros en 25 departamentos y en todas las regiones naturales, incluida la zona insular, entre los 10 y los 3.650 m s.n.m. (Tabla 1, Figura 4I). Estos organismos son generalistas y colonizan gran variedad de microhábitats, inclusive en ambientes moderadamente contaminados (González-Córdoba, *et al.*, 2020 a). Los ensambles de especies recolectados en las cuencas del Amazonas y el Orinoco son notablemente diferentes a los ensambles andinos, de manera que se resalta la importancia de una revisión taxonómica para este género en Colombia.

***Neolimnius* Hinton, 1939 (Figura 4C-D)**

Los adultos presentan integumento de apariencia lisa y brillante, de color café testáceo con tres manchas negras en los élitros conectadas entre sí. Los bordes laterales del pronoto y élitros son crenulados (Figura 4C). El pronoto es mucho más estrecho que los élitros, presenta una depresión transversal en la mitad anterior, dos carinas sublaterales en la base y otras dos carinas longitudinales que inician en la base y se bifurcan distalmente. Los élitros tienen carinas sobre el tercer y quinto intervalo (Hinton, 1939 c). Las larvas son subcónicas de coloración amarillenta con algunas manchas más oscuras, cavidades procoxales cerradas, dos escleritos pleurales en el meso y metatórax. La sutura esternopleural se extiende hasta el quinto segmento abdominal, la longitud del noveno segmento abdominal es más de cuatro veces su ancho y los tergos torácicos y abdominales tienen dos pares de quillas (Figura 4D) (Shepard, *et al.*, 2020).

Neolimnius es un género monotípico descrito a partir de especímenes recolectados en la cuenca baja del río Amazonas en Brasil (Manaos-Amazonas y Marabá-Pará) y el escudo guayanés (St. Laurent du Maroni-Guayana Francesa) (Hinton, 1939 c). *Neolimnius palpalis* Hinton, 1939 se documentó recientemente en Colombia (González-Córdoba, *et al.*, 2015b) y en el presente trabajo se relacionaron nueve registros en la zona plana y en la transición andina de los departamentos de Amazonas, Meta, Putumayo y Vaupés (Tabla 1, Figura 4I), entre los 85 y 490 m s.n.m., principalmente en sustrato pedregoso y siempre en ambientes bien oxigenados y relativamente conservados (González-Córdoba, *et al.*, 2020 a).

***Notelmis* Hinton, 1941 (Figura 4E-F)**

Los adultos de este género son negros o café oscuro, con integumento liso y brillante, protórax subrectangular, más largo que ancho, y el resto del cuerpo globoso. El pronoto

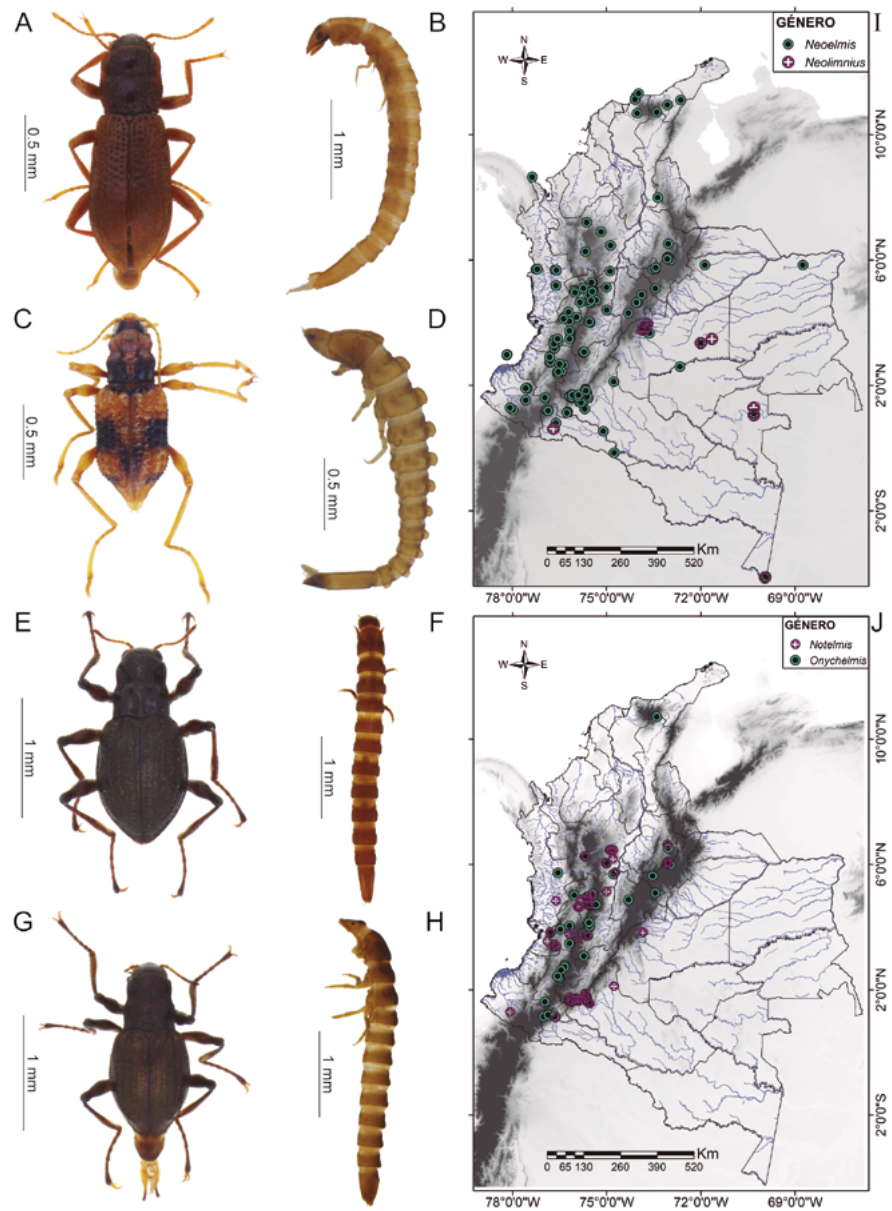


Figura 4. Hábito general (A-H): *Neoelmis* (A-B). A. adulto, B. larva. *Neolimnius* (C-D). C. adulto, D. larva. *Notelmis* (E-F). E. adulto, F. larva. *Onychelmis* (G-H). G. adulto, H. larva. Distribución geográfica en Colombia (I-J): I. *Neoelmis* y *Neolimnius*. J. *Notelmis* y *Onychelmis*

no tiene carinas sublaterales, pero sí una depresión media transversal y una carina media longitudinal en la mitad basal que se bifurca distalmente sobre la depresión transversal (Figura 4E) (González-Córdoba, *et al.*, 2016 a). La larva es subcilíndrica con escleritos pleurales únicamente en el primer segmento abdominal y el último segmento presenta dos zonas aplanadas separadas por una leve elevación longitudinal en el dorso (Figura 4F) (González-Córdoba, *et al.*, datos sin publicar).

Dos especies de este género neotropical se han descrito en Colombia, Ecuador y Panamá y está en construcción una clave con varias especies de nuevas localidades en Centroamérica y Suramérica (Manfred Jäch, com. pers.) (Tabla 1). En Colombia el género está citado en seis departamentos (González-Córdoba, *et al.*, 2016 a) y los resultados de este trabajo documentan 66 registros en 11 departamentos de las regiones Andina, Pacífica

y la transición andina-amazónica, entre los 177 y 2.530 m s.n.m. (**Tabla 1, Figura 4J**). A pesar de no ser un género común en los muestreos, estos organismos tienen hábitos generalistas y se los puede encontrar en aguas moderadamente contaminadas por materia orgánica y minerales (**González-Córdoba, et al., 2020 a**).

***Onychelmis* Hinton, 1941 (Figura 4G-H)**

Los adultos de este género son de cuerpo globoso, integumento brillante de color café a negro. Son muy similares a *Notelmis*, pero se distinguen por la presencia de dos dientes en la base de las uñas tarsales, mientras que *Notelmis* tiene uñas simples, el pronoto no cuenta con carinas sublaterales, tiene una depresión transversa medial y los élitros tienen el sexto intervalo carinado (**Figura 4G**) (**González-Córdoba, et al., 2016 a**). Las larvas son subcilíndricas con integumento tuberculado de color café, presentan escleritos pleurales únicamente en el primer segmento abdominal, aunque la sutura esternopleural puede llegar hasta el tercer o cuarto segmento, y los últimos tres segmentos abdominales presentan una leve gibosidad dorsal, más evidente sobre el octavo segmento (**Figura 4H**) (**González-Córdoba, et al.,** datos sin publicar).

Este género neotropical cuenta con tres especies conocidas en Ecuador, Panamá, Perú y Colombia (**Spangler & Santiago, 1991**), las cuales se citan en 15 departamentos del país (**Tabla 1, Figura 4J**), entre los 96 y los 2.950 m s.n.m. (**Spangler & Santiago, 1991; González-Córdoba, et al., 2016 a**). Su distribución es muy similar a la del género *Notelmis*, del cual parece ser muy cercano, pero se registra en el Caribe, además de las regiones Andina y Pacífica. Se han encontrado representantes del género en ríos de 12 m de ancho y en sustratos como macrófitas y piedras (**Spangler & Santiago, 1991**). En este trabajo se encontraron 78 registros en gran variedad de sustratos, incluidos arena y musgo, y, además, un individuo adulto se halló en deriva.

***Pilielmis* Hinton, 1971 (Figura 5A)**

Los adultos de este género son alargados con integumento liso y brillante, generalmente de color café o amarillo pálido, con patrones maculados o con líneas longitudinales. Presentan carinas sublaterales en el pronoto que no llegan hasta el ápice, una depresión media longitudinal y dos más pequeñas al lado de la base de las carinas, así como élitros carinados en el sexto intervalo y la base del cuarto intervalo (**Figura 5A**). Las uñas tarsales tienen un pequeño diente sub-basal (**Hinton, 1971 b**). Como muchos otros géneros poco conocidos, la larva correspondiente no se ha descrito.

Pilielmis es un género neotropical con siete especies registradas, principalmente en áreas amazónicas y periamazónicas (**Hinton, 1971 b; González-Córdoba, et al., 2015 b**). En Colombia se conoce una especie y en este trabajo se documentaron 21 registros en tierras bajas de la Amazonía y Orinoquía entre los 85 y los 241 m s.n.m. (**Tabla 1, Figura 4I**). Todos los individuos se capturaron con trampas de luz y se desconocen los microhábitats en donde viven.

***Portelmis* Sanderson, 1953 (Figura 5B)**

Los adultos son alargados y de aspecto obeso, con integumento café opaco de apariencia aterciopelada. El pronoto es más largo que ancho, con carinas cortas y débiles en la base, generalmente con una depresión longitudinal muy pequeña en el tercio anterior (**Figura 5B**). Los élitros aparecen sin carinas, pero con punturas y estrias bien definidas (**Hinton, 1936; Spangler, 1980**). Además de las características indicadas, los adultos de este género presentan tomento dorsal. Se desconoce la larva.

Este género neotropical cuenta con cinco especies registradas en Brasil, Costa Rica y Ecuador. En Colombia se ha registrado una única especie sin localidad definida (**Jäch, et al., 2016**) (**Tabla 1**). El género está citado en la región natural Amazónica (**Tabla 1, Figura 5I**), entre los 80 y los 168 m s.n.m., y se relacionan tres morfoespecies que representan especies nuevas (**González-Córdoba, et al.,** en revisión). Los individuos catalogados en este género habitan en paquetes de hojas o material vegetal flotante retenido por piedras (**Fernandes, et al., 2010**).

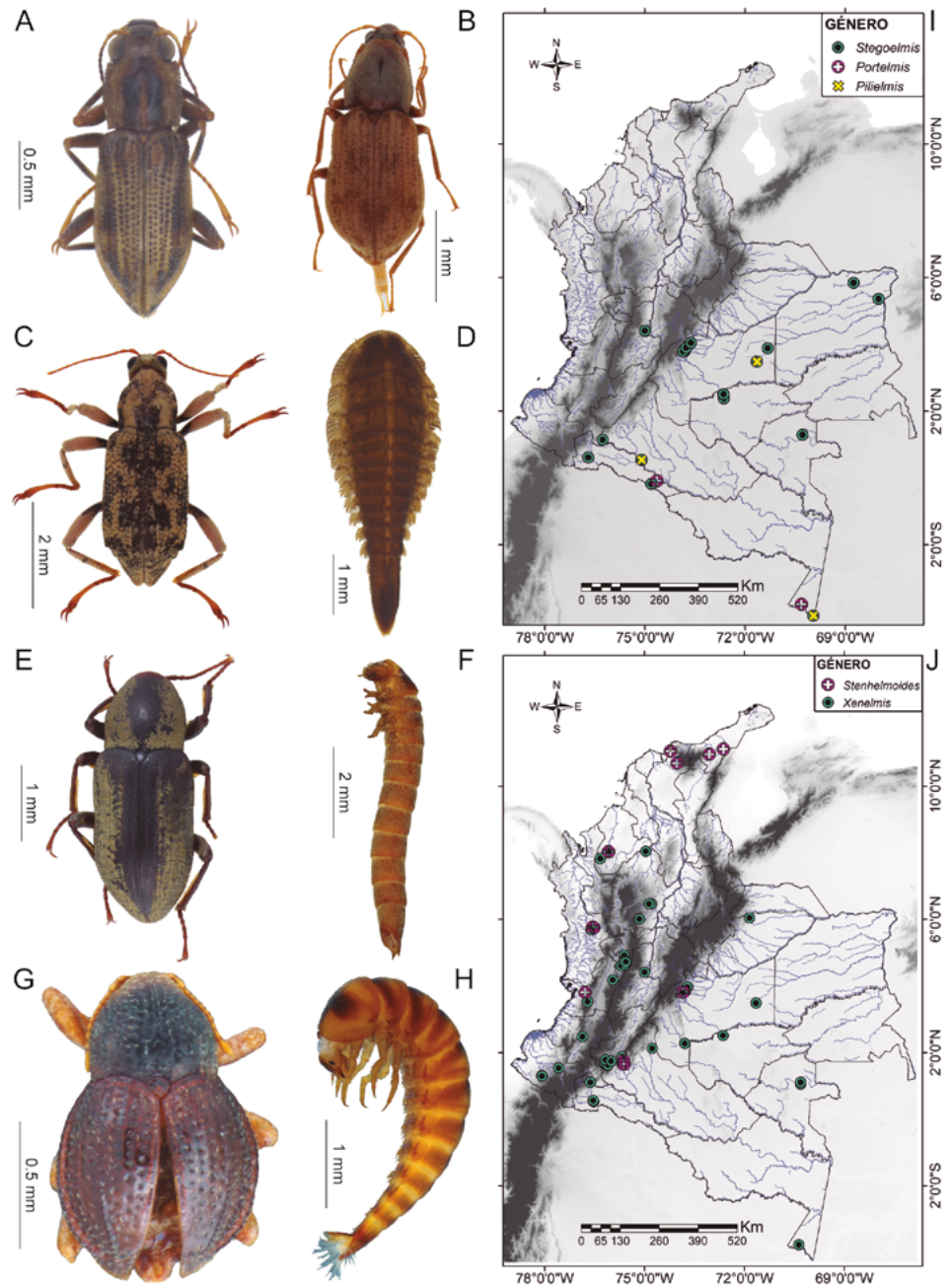


Figura 5. Hábito general (A-H): A. *Pilielmis* adulto. B. *Portelmis* adulto. *Stegoelmis* (C-D). C. adulto, D. larva. *Stenhelmoides* (E-F). E. adulto, F. larva. *Xenelmis* (G-H). G. adulto. H. larva. Distribución geográfica en Colombia (I-J): I. *Pilielmis*, *Portelmis* y *Stegoelmis*. J. *Stenhelmoides* y *Xenelmis*

***Stegoelmis* Hinton, 1939 (Figura 5C-D)**

Los adultos de este género son grandes y robustos, de aspecto opaco y grisáceo y con integumento café a negro (Figura 5C). Presentan tomento ventral y dorsal, pronoto y élitros sin carinas; el pronoto generalmente tiene gibosidades prominentes en la base y una débil impresión longitudinal en la parte media y los ápices elitrales tienen gibosidades. Las larvas tienen integumento café oscuro muy tuberculado, de aspecto duro y rugoso (Figura 5D). Su cuerpo es ancho en la parte anterior y aguzado hacia el ápice. Los márgenes laterales de todos los segmentos presentan fuertes proyecciones digitiformes.

Los escleritos pleurales se extienden hasta el sexto segmento abdominal. El tórax y los segmentos abdominales I a VIII presentan dos hileras de tubérculos dorsales. El segmento abdominal IX es de mayor longitud que los tres segmentos anteriores juntos, con una fuerte quilla longitudinal dorsal (Spangler, 1990).

Este género neotropical tiene 13 especies registradas únicamente en Suramérica, principalmente en áreas amazónicas y periamazónicas (Tabla 1) (Spangler, 1990; Jäch, *et al.*, 2016). En Colombia se han registrado tres especies en Caquetá, Meta, Putumayo y Vichada (Spangler, 1990; González-Córdoba, *et al.*, 2019) (Tabla 1). En este estudio se relacionaron 34 registros en siete departamentos de la Amazonía y la Orinoquía, entre los 70 y los 625 m s.n.m. (Tabla 1, Figura 5I). *Stegoelmis* es el ejemplo mejor conocido de la distribución conjunta del escudo Guayanés – Orinoquía – Amazonía y pareciera estar limitado geográficamente por los Andes, de manera que no se encuentra al occidente de la cordillera Oriental y generalmente se ubica en elevaciones bajas. Los adultos son atraídos a trampas de luz y tanto éstos como las larvas pueden encontrarse en piedras, troncos, arena o roca madre, en corrientes lentas o piscinas de pequeños arroyos bien oxigenados (Spangler, 1990).

***Stenelmoides* Grouvelle, 1908 (Figura 5E-F)**

Los adultos de este género son ovalados con integumento café oscuro, de aspecto rígido con grandes áreas de tomento ventral y dorsal, sin carinas ni depresiones en pronoto y élitros (Figura 5E). Los élitros exhiben hileras de gránulos bien definidos (Spangler & Perkins, 1989). La larva es cilíndrica con integumento café profusamente tuberculado (Figura 5F). La región anterior de la cabeza no presenta stemmata y sí gruesas setas espatuladas. El sensorio de la antena es más largo que el segundo antenómero. A nivel ventral, presenta siete escleritos protorácicos, cinco en meso y metatórax y únicamente un par de escleritos pleurales en el primer segmento abdominal. El segmento abdominal IX finaliza en dos procesos semejando espinas a cada lado de la emarginación dorsal (González-Córdoba, *et al.*, 2020 b; Shepard, *et al.*, 2020).

Este género neotropical tiene 15 especies distribuidas desde México hasta Brasil entre los 100 y los 2.900 m s.n.m. En Colombia se ha registrado una especie en Antioquia, Chocó, Cesar, La Guajira, Magdalena, Putumayo y Valle del Cauca (Spangler & Perkins, 1989; González-Córdoba, *et al.*, 2020 b) (Tabla 1). Este trabajo actualiza nueve registros en seis departamentos en las regiones Andina, Caribe y Pacífica, incluidas las vertientes amazónica y orinoquense, entre los 30 y los 682 m s.n.m. (Tabla 1, Figura 5I). Los organismos de este género pueden encontrarse en piedras, arena, raíces y grava, sin embargo, son escasos en las muestras. Los adultos se recolectan más fácilmente con trampas de luz y la mayor parte de las especies se encuentran únicamente en tierras bajas amazónicas a menos de 300 m s.n.m. (Spangler & Perkins, 1989).

***Tyletelmis* Hinton, 1972 (Figura 6E)**

Los adultos de este género se distinguen por ser muy pequeños (1,2 mm), con integumento café, pubescente. El pronoto es rectangular, más ancho que largo, con los ángulos posteriores agudos. El disco del pronoto es convexo sin depresiones, pero con carinas sublaterales desde la base hasta un sexto del ápice. Los élitros presentan carinas únicamente sobre el octavo intervalo (Figura 6E). Las patas son menos prominentes que las de otros géneros de Elmidae, tienen uñas simples y cepillos tibiales en las patas anteriores (un cepillo) y medias (dos cepillos). El disco del primer ventrito abdominal es carinado (Hinton, 1972). La larva no está descrita.

Este género y su única especie, *Tyletelmis mila* Hinton, 1972, se registra en Brasil, Guayana Francesa y Venezuela (Hinton, 1972; Spangler, 1990). Recientemente, el género fue citado también en el piedemonte orinoquense del departamento de Meta a 470 m s.n.m. (Tabla 1, Figura 5I) (González-Córdoba, *et al.*, 2020 a). Se encontró en sustrato pedregoso asociado con una corriente de agua muy limpia y se ha registrado en arroyos pequeños con sustratos de piedra, hojarasca, troncos y lecho de roca (Spangler, 1990).

***Xenelmis* Hinton, 1936 (Figura 5G-H)**

Los adultos de este género son generalmente pequeños (1 a 4 mm) y ovales, con integumento oscuro y rugoso, pronoto subtriangular a semicircular, convexo y cubierto con tomento y sin carinas; algunas especies presentan hileras de gránulos mediales o sublaterales (**Figura 5G**). Los élitros son carinados sobre el sexto y octavo intervalos. Las larvas son subcónicas, curvadas ventralmente, con la región anterior amplia que se va angostando hacia la región posterior (**Figura 5H**). El integumento es amarillento, en apariencia liso y brillante. Ventralmente tiene cavidades procoxales abiertas, cuatro escleritos en el pro-tórax, siete en el meso y el metatórax y escleritos pleurales hasta el sexto segmento abdominal (**Manzo, 2006 b**).

Es un género americano con 13 especies distribuidas desde Estados Unidos hasta Argentina (**Jäch, et al., 2016**). En Colombia se conocen cuatro especies y a nivel de género está citado para los departamentos de Caldas, Cauca, Chocó, Meta, Putumayo y Valle del Cauca (**González-Córdoba, et al., 2015 a, 2016 b, 2020 a**). En este inventario se encontró una especie más a partir de 97 registros en 17 departamentos ubicados en todas las regiones naturales entre los 47 y los 2.713 m s.n.m. (**Tabla 1, Figura 5J**). Estos organismos se registran principalmente en sustrato rocoso (**Brown, 1985; Manzo, 2006 b**) y tanto larvas como adultos pueden encontrarse también en sustratos de arena, hojarasca, musgo, raíces, zona de salpicadura y suelen asociarse con aguas cálidas entre los 15 y 27 °C (**González-Córdoba, et al., 2020 a**).

Subfamilia Larainae

La subfamilia Larainae tiene 28 géneros y 160 especies descritas a nivel mundial (**Kodada, et al., 2016**). Incluye miembros acuáticos y semiacuáticos; las larvas viven en el agua, pero los adultos se asocian principalmente con la zona de salpicadura y las cascadas, aunque gran parte de las especies vive sumergida en los cuerpos de agua. Las larvas maduras pueden medir entre 3 y 15 mm de longitud. Los adultos alcanzan longitudes entre los 3 y 11 mm. Generalmente, presentan una fila de setas curvas alrededor de los ojos o sobre el margen anterior. Las antenas comúnmente tienen 11 segmentos, son largas filiformes a serradas, o bien cortas y clavadas (últimos cinco segmentos). Tienen cutícula relativamente blanda, con una pubescencia que cubre casi todo el cuerpo. Pueden formar plastrón con setas menos finas que el tomento de los Elminae y tienen alas posteriores bien desarrolladas (**Kodada, et al., 2016**).

***Disersus* Sharp, 1882 (Figura 6A-B)**

Los adultos de este género son elongados, grandes y robustos (6 a 10 mm), y tienen integumento negro a café oscuro, antenas filiformes a serradas, pronoto sin depresiones ni elevaciones fuertes, y patas con fémures muy desarrollados (**Figura 6A**). Las larvas, también de gran tamaño (hasta 12 mm), son aplanadas ventralmente y convexas en el dorso, tienen integumento café oscuro muy tuberculado de aspecto duro y áspero. Presentan seis hileras longitudinales de gránulos en el meso y metanoto y cuatro hileras en el pronoto y los tergos abdominales I al VIII (**Figura 6B**). Ventralmente presentan escleritos pleurales hasta el sexto segmento abdominal (**Spangler & Santiago, 1987**), a diferencia de *Pseudodisersus*, el cual presenta pleuritos hasta el segmento V y únicamente dos hileras longitudinales de gránulos dorsales sobre todos los tergos.

Es un género neotropical con diez especies descritas, seis de ellas registradas en Colombia (**Monte & Mascagni, 2012; Jäch, et al., 2016; Hincapié-Montoya, 2019**). El género es de amplia distribución y los resultados de este trabajo proporcionaron 97 registros en 11 departamentos, entre los 10 y los 2.680 m s.n.m., en localidades que no incluyen las tierras bajas de la Amazonía ni la Orinoquía, pero sí su zona de transición con los Andes orientales (**Tabla 1, figura 7I**). Tanto las larvas como los adultos se pueden encontrar en sustrato pedregoso y hojarasca, sumergidos en el río, y aunque no suele encontrarse un número significativo de individuos, las trampas de luz son muy efectivas para la captura de gran cantidad de adultos. Este género, como la mayoría de laráneos,

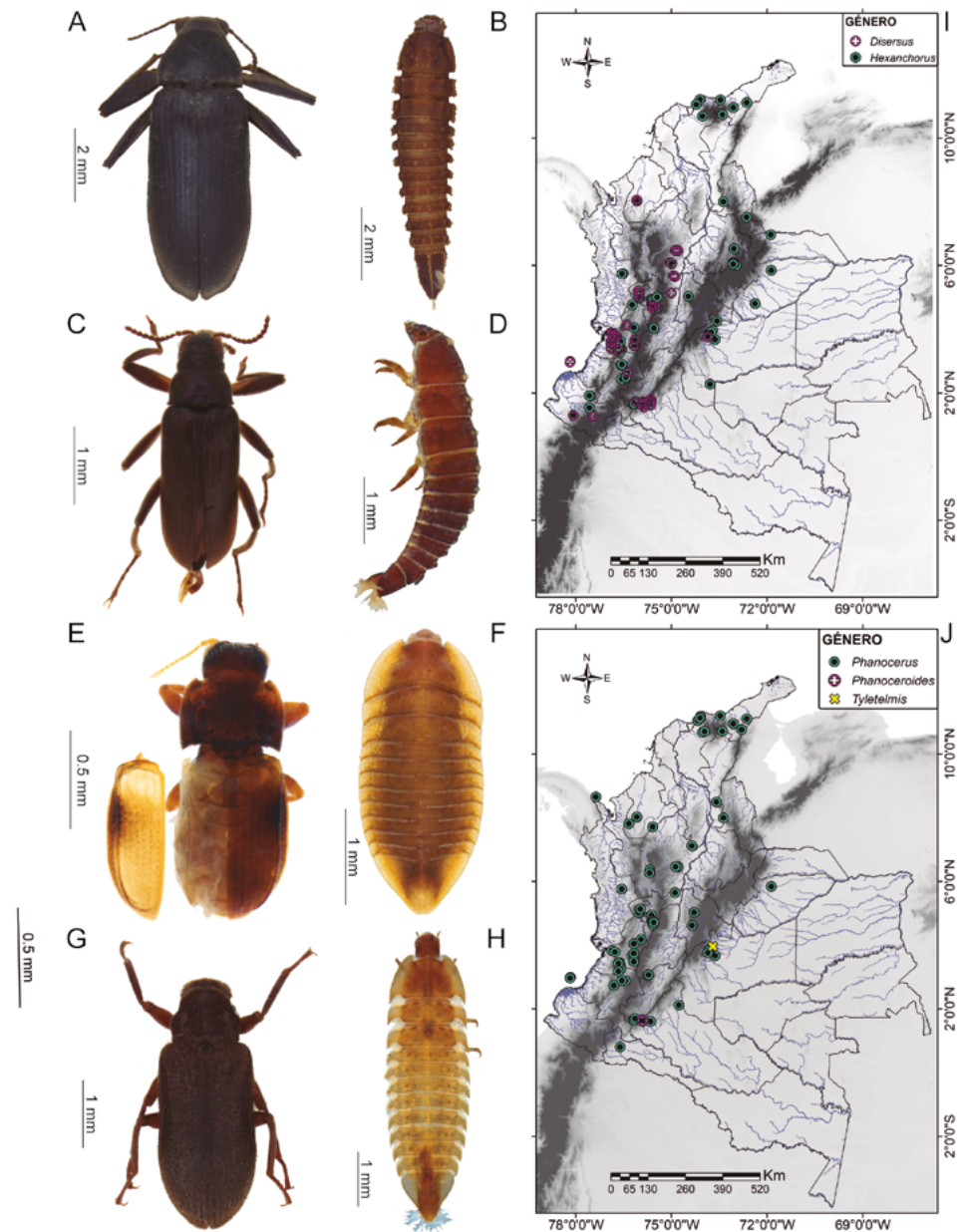


Figura 6. Hábito general (A-H): *Disersus* (A-B). A. adulto, B. larva. *Hexanchorus* (C-D). C. adulto, D. larva. E. *Tyletelmis* adulto. F. *Phanoceroides* larva. *Phanocerus* (G-H). G. adulto, H. larva. Distribución geográfica en Colombia (I-J): I. *Disersus* y *Hexanchorus*. J. *Tyletelmis*, *Phanoceroides* y *Phanocerus*

se ha identificado como saprofitófago, pues se alimentaría principalmente de materia orgánica vegetal como detritus de hojarasca o madera en descomposición (Spangler & Santiago-Fragoso, 1992).

***Hexanchorus* Sharp, 1882 (Figura 6C-D)**

Los adultos de este género son alargados (3 a 5 mm), con integumento pubescente relativamente blando, de color café rojizo a negro, algunas veces con brillos iridiscentes verdes. Antenas serradas, ojos rodeados por fuertes setas convergentes. El pronoto presenta una fuerte depresión transversal en la parte anterior y pequeñas foveas preescutelares (Figura 6C). Las larvas tienen forma cónica y son ligeramente aplanadas dorso-ventralmente,

con tegumento tuberculado de color café a café rojizo (**Figura 6D**). Presentan escleritos pleurales hasta el sexto segmento abdominal y dos protuberancias contiguas a la línea media, al menos sobre el tergo abdominal VIII (**Spangler & Santiago-Fragoso, 1992**).

Es un género neotropical con 25 especies distribuidas desde México hasta Argentina, con una sola especie conocida en Colombia (río Chipalo) (**Jäch, et al., 2016; Linský, et al., 2019**). A nivel de género está citada en los departamentos de Antioquia, Caldas, Tolima y Valle del Cauca (**González-Córdoba, et al., 2015 a**). Los resultados de este estudio identificaron 152 registros en 21 departamentos, entre los 30 y los 3.600 m s.n.m., en cuatro regiones naturales (**Tabla 1, Figura 6I**).

A pesar de ser un género frecuente y abundante en Colombia, no se cuenta con una clave taxonómica para diferenciar las especies. Además, la captura de larvas es más frecuente que de individuos adultos y, con excepción de *H. gracilipes* Sharp, 1882 y *H. caraibus* Coquerel, 1851, ninguna de las 21 especies restantes se asocia con una larva, situación que imposibilita la determinación específica (**Spangler & Santiago-Fragoso, 1992**). Estos organismos son semiacuáticos y los adultos son buenos voladores, escapan fácilmente de las redes acuáticas y son atraídos a trampas de luz. No obstante, tanto larvas como adultos colonizan sustratos de arena, grava y hojarasca, entre otros.

***Phanoceroides* Hinton, 1939 (Figura 6F)**

Los adultos de este género son alargados (3 a 4 mm de longitud) y de color oscuro. A diferencia de otros Larainae, presentan tomento en antenas, genas, hipómero, epipleura, esterno torácico y patas, característica que ayuda a separarlos de *Phanocerus* o *Pharceonus*. Las antenas son clavadas en los últimos cinco segmentos. El pronoto aparece con una impresión transversal sobre el tercio anterior y carinas longitudinales sublaterales sobre la mitad basal; los élitros no exhiben carinas. Las larvas son similares en apariencia a las del género *Phanocerus* por su forma aplanada dorso-ventralmente, con expansiones laterales en forma de hoz (**Figura 6F**), presencia de suturas esterno y tergo pleurales que forman los escleritos pleurales en los segmentos abdominales I a VIII. Se diferencian por presentar tres escleritos ventrales protorácicos, dispuestos en un par lateral y un esclerito central posterior, en tanto que en *Phanocerus* tiene cinco escleritos. Además, en el meso y metatórax aparecen siete escleritos dispuestos en tres pares laterales y uno central anterior, es decir, un par de escleritos más que en *Phanocerus*. (**Hinton, 1939 a; Čiampor, et al., 2016**).

Este género neotropical tiene dos especies descritas de Brasil y Venezuela (**Čiampor, et al., 2016**). En Colombia se encontró un único registro en la zona de transición andino-amazónica del departamento del Caquetá, a 476 m s.n.m. (**González-Córdoba, et al., en revisión**) (**Tabla 1, Figura 6J**). Los representantes del género habitan principalmente rápidos de pequeños arroyos con sustrato pedregosos y ecosistemas prístinos (**Čiampor, et al., 2016**).

***Phanocerus* Sharp, 1882 (Figura 6 G-H)**

Los adultos de este género son pequeños (4 mm) y ovalados, con integumento café muy pubescente y de aspecto blando (**Figura 6G**). Los ojos presentan setas fuertes curvadas en el borde anterior y posterior. Las antenas son clavadas. El pronoto presenta un par de surcos sublaterales arqueados, una fina depresión longitudinal sobre la línea media y dos pequeñas impresiones oblicuas preescutelares. Las larvas son cafés, anchas y fuertemente aplanadas dorso-ventralmente, con proyecciones laterales en forma de hoz en todos los segmentos torácicos y abdominales, excepto el segmento IX (**Figura 6H**). Presentan escleritos pleurales hasta el octavo segmento abdominal. El último segmento es triangular, con los bordes laterales y el ápice emarginados pero no de forma evidente (**Spangler & Santiago-Fragoso, 1992**).

Phanocerus tiene seis especies descritas, distribuidas desde Estados Unidos hasta Argentina, entre los 100 y los 2.500 m s.n.m. (**Spangler & Santiago-Fragoso, 1992; Jäch, et al., 2016**). La especie tipo del género, *P. clavicornis* Sharp, 1882, fue inicialmente descrita dentro del género *Elmis*, que actualmente no es válido para el Neotrópico

(Blackwelder, 1944; Manzo, 2013). Cinco de las especies del género se incluyen en revisiones de Larinae de Centroamérica (Spangler & Santiago-Fragoso, 1992) y Venezuela (Maier, 2013), pero ninguno de estos trabajos alude a *P. bugnioni* Grouvelle, 1902, especie registrada como endémica de Colombia y sin localidad definida (Jäch, et al., 2016). Recientemente, Lozano-Bravo, et al. (2018) y González-Córdoba, et al. (2020 b) registraron dos especies más.

El género está citado en ocho departamentos (González-Córdoba, et al., 2015 a) y este estudio proporciona información de 127 registros en 19 departamentos (incluida la parte insular), entre los 10 y los 2.436 m s.n.m. (Tabla 1, Figura 6J). Los adultos se encontraron principalmente sumergidos junto con las larvas en el lecho rocoso y en hojarasca en rápidos y remansos. Spanger & Santiago-Fragoso (1992) los registran también en zonas de salpicadura y troncos sumergidos.

***Pharceonus* Spangler & Santiago-Fragoso, 1992 (Figura 7A-B)**

Los adultos de este género son pequeños (4 mm), ovalados y densamente pubescentes, con setas curvadas alrededor de los ojos y antenas clavadas. En apariencia y forma son similares a *Phanocerus*, del cual se diferencian porque presentan una fuerte impresión transversal sinuosa en la región anterior del pronoto, de manera que se forman dos óvalos en el disco (Figura 7A). Las larvas son anchas y fuertemente aplanadas dorso-ventralmente; presentan expansiones laterales en forma de hoz y escleritos pleurales hasta el octavo segmento abdominal. El noveno segmento abdominal es alargado, con lados y ápice notablemente emarginados, lo cual diferencia a las larvas de este género de las de *Phanocerus* (Figura 7B) (Spangler & Santiago-Fragoso, 1992).

Este género neotropical tiene cuatro especies distribuidas desde Costa Rica hasta Perú, entre los 730 y los 2.220 m s.n.m. y solo una de ellas está registrada en Colombia (Springer & Acosta-Rivas, 2003; Monte & Mascagni, 2012). A nivel de género se conoce en los departamentos de Chocó, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca (González-Córdoba, et al., 2015 a, 2016 b; Lozano, et al., 2018) y en este estudio se encontraron 194 registros, con lo que se amplía su distribución a 18 departamentos entre los 10 y los 2.436 m s.n.m. (Tabla 1, Figura 7I). Este género es principalmente acuático y tanto larvas como

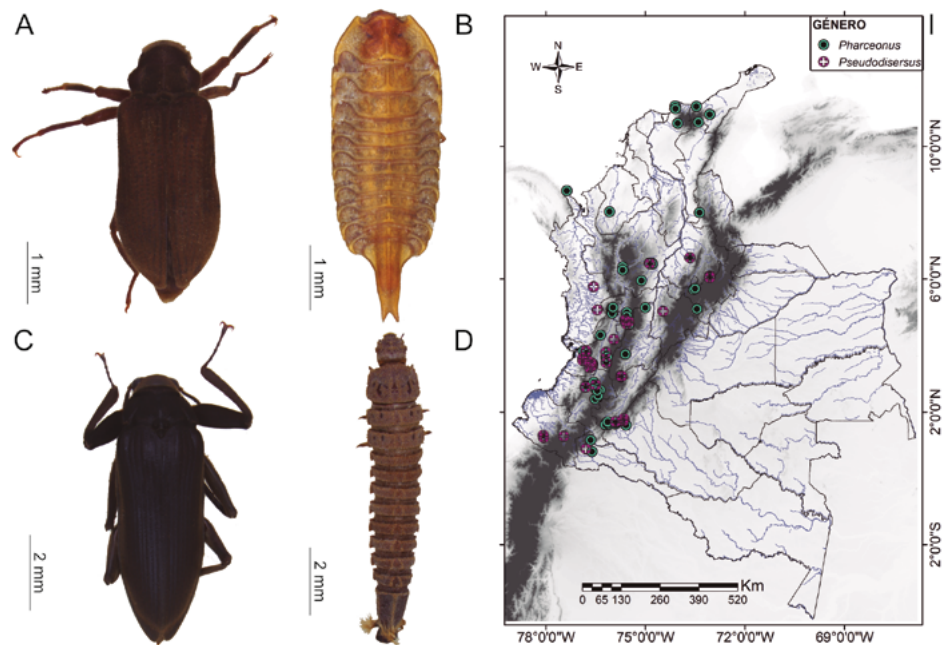


Figura 7. Hábito general (A-H): *Pharceonus* (A-B). A. adulto, B. larva. *Pseudodisersus* (C-D). C. adulto, D. larva. I. Distribución geográfica de *Pharceonus* y *Pseudodisersus* en Colombia

adultos pueden encontrarse en rápidos y piscinas con sustratos de piedra, arena, macrófitas y hojarasca, en tanto que *P. volcanus* Spangler & Santiago-Fragoso, 1992 está registrado en arroyos poco profundos con sustrato rocoso.

***Pseudodisersus* Brown, 1981 (Figura 7C-D)**

Los adultos de este género son ovalados, grandes (7 mm), oscuros y pubescentes. Las antenas son filiformes y los bordes anterior y posterior de los ojos presentan setas conspicuas. El pronoto tiene un par de impresiones arqueadas sublaterales, una impresión transversal anterior y dos pares de protuberancias papiliformes (uno en los ángulos postero-laterales y uno pre-escutelar). El escutelo también es protuberante (**Figura 7C**). Las larvas son grandes (hasta 15 mm de longitud), hemcilíndricas, con tegumento café oscuro, de aspecto duro y tuberculado. Presentan escleritos pleurales hasta el quinto segmento abdominal, aunque la sutura esternopleural puede alcanzar el sexto segmento. Dorsalmente tienen un par de hileras de tubérculos a manera de carinas oblicuas en los tergos abdominales, contiguos a la línea media (**Figura 7D**) (**Spangler & Santiago, 1987**).

Es un género distribuido en el Neotrópico, con una sola especie descrita, *Pseudodisersus goudotii* (Guérin-Méneville, 1843), a partir de material tipo de Colombia (Bogotá). En Colombia está citado en 11 departamentos (**González-Córdoba, et al., 2015 a, 2016 b**) y en este trabajo se encontraron 58 registros en 13 departamentos en las regiones naturales Andina y Pacífica, incluidas las vertientes hidrográficas del Amazonas y el Orinoco, entre los 90 y los 2.530 m s.n.m. (**Tabla 1, Figura 7I**). Los adultos de este género son semiacuáticos y cuando se sumergen forman una burbuja de aire o macroplastrón alrededor de su cuerpo. Están principalmente asociados a las zonas de salpicadura y a las cascadas, donde se aferran con sus prominentes patas (**Spangler & Santiago-Fragoso, 1992**). En la noche los adultos son atraídos a trampas de luz, en tanto que las larvas pueden encontrarse en gran cantidad de sustratos como troncos sumergidos, hojarasca, grava y arena.

La gran riqueza de Elmidae que alberga Colombia en proporción con su superficie es producto de la variedad de ecosistemas (314 tipos en 32 biomas) (**IDEAM, et al., 2007**), fuentes hídricas (cinco vertientes principales) (**IDEAM, 2013**), estratos climáticos, su privilegiada ubicación geográfica y el complejo relieve con planicies de bajas altitud, montañas altas y glaciares, valles interandinos y formaciones con 100 a 600 millones de años de antigüedad en los tepuis orientales (**Gansser, 1973; Hammond, 2005**). Estas condiciones y diversidad de ambientes permiten a organismos con diferentes requerimientos ecológicos establecerse en la infinidad de microhábitats que ofrece el territorio. Este trabajo demuestra que el interés y el esfuerzo por conocer la biodiversidad regional generan resultados sorprendentes.

Información Suplementaria

Figura 1S. Mapa de representatividad de Elmidae en Colombia. Regiones naturales. Ver figura 1S en <https://www.raccefn.co/index.php/raccefn/article/view/1062/2755>

Figura 2S. Morfología externa de Elmidae. *Holcelmis woodruffi* Adulto (A-B). A. dorsal, B. ventral. *Heterelmis* sp. larva (C-D). C. dorsal, D. ventral. Ver figura 2S en <https://www.raccefn.co/index.php/raccefn/article/view/1062/2756>

Agradecimientos

A la Universidad del Valle, al Grupo de Investigaciones Entomológicas GIE, al Museo de Entomología de la Universidad del Valle, al Laboratorio de Imágenes del Posgrado en Ciencias-Biología, al Instituto de Biodiversidad Neotropical IBN (CONICET-UNT), por el apoyo logístico en la realización del trabajo y al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias, por la financiación a través del programa de jóvenes investigadores, convocatorias 566 y 761; a las instituciones con colecciones entomológicas que facilitaron material de estudio; a Néstor Torres, Marco Laython, César Tamaris, Marlon Peláez-Rodríguez, Lina Paola Giraldo, Julián Chará, Yuly Paulina

Ramírez, Cristian Granados, Ricardo Cardozo, Lucimar Gomes, Tito Bacca, Giovany Guevara, Sergio Adrián Murillo, Zuleyma Mosquera, William Cardona, Luisa Fernanda Álvarez, Francisco Medellín, Rodolfo González, Claudia Medina, Luis Edier Franco, Elizabeth Sánchez, Luisa Baena, Carmen Eugenia Mondragón, Patricia Jaime, Iván González, Marcela Núñez, Hernán Aristizábal, Denis Hincapié, Javier Garcés, Carlos Molineri, Carmen Elisa Posso, Nadia Calderón, Jeferson Panche, Miguel Archangelsky, William Shepard y Nicolás Martínez, por su apoyo en diferentes actividades del proyecto, trabajo de campo y donación de material de estudio. A los revisores anónimos por sus constructivos comentarios que ayudaron a mejorar el manuscrito.

Conflicto de intereses

Declaramos que todos participamos por igual en el desarrollo de la investigación y en la elaboración del manuscrito y que no tenemos ningún conflicto de intereses frente a su publicación.

Contribución de los autores

MGC: determinación taxonómica, análisis de datos y escritura del documento MCZ: recolección de material, análisis de datos y revisión del documento. VM: rectificación de la determinación taxonómica y revisión del documento.

Referencias

- Almeida, M. L. S., Fernandes, A. S., Boldrini, R.** (2020). A new species of *Macrelmis* Motschulsky, 1859 (Coleoptera: Elmidae) and new records of Elmidae from Roraima State, northern Brazil. *Zootaxa*, **4718** (2): 277-284.
- Arango, M. C., Álvarez, L. F., Arango, G. A., Torres, O. E., Monsalve, A. de J.** (2008). Calidad del agua de las quebradas La Cristalina y La Risaralda, San Luis, Antioquia. *Revista EIA*. (9): 121-141.
- Archangelsky, M. & Manzo, V.** (2007). Descripción de las larvas maduras de los géneros *Stethelmis* Hinton y *Luchoelmis* Spangler & Staines (Insecta: Coleoptera, Elmidae). *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat., n.s.* **9** (1): 79-87.
- Archangelsky, M. & Brand, C.** (2014). A new species of *Luchoelmis* Spangler & Staines (Coleoptera: Elmidae) from Argentina and its probable larva. *Zootaxa*. **3779** (5): 563-572.
- Archangelsky, M., Manzo, V., Michat, M. C., Torres, P.M.L.** (2009). Coleoptera. En E. Domínguez y H. Fernández (Eds.). *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y Biología* (p. 411-468). Fundación Miguel Lillo, San Miguel de Tucumán, Argentina.
- Barbosa, F. F., Fernandes A. S., Oliveira L. G.** (2013). Taxonomic key for the genera of Elmidae (Coleoptera, Byrrhoidea) occurring in Goiás State, Brazil, including new records and distributional notes. *Rev. Bras. Entomol.* **57** (2): 149-156.
- Barr, C. B.** (2011). *Bryelmis* Barr (Coleoptera: Elmidae: Elminae), a new genus of riffle beetle with three new species from the Pacific Northwest, USA. *Coleopt. Bull.* **65** (3): 197-212.
- Barr, C. B.** (2018). *Amazonopsis*, an unusual new genus of riffle beetle from South America with two new species (Coleoptera, Elmidae, Elminae). *ZooKeys*. **803**: 71-92.
- Barr, C. B., Gibson, J. R., Diaz, P. H.** (2015). *Typhloelmis* Barr (Coleoptera: Elmidae: Elminae), a new stygobiontic riffle beetle genus with three new species from Texas, USA. *Coleopt. Bull.* **69** (4): 531-558.
- Blackwelder, R. E.** (1944). (Elmidae) Checklist of the coleopterous insects of México, Central America, the West Indies, and South America. *Bull. U. S. Natl. Mus.* **185** (2): 271-273.
- Brown, H. P.** (1970 a). Neotropical dryopoids I. *Xenelmis laura*, a new species from Brazil (Coleoptera: Elmidae). *Coleopt. Bull.* **24** (3): 61-65.
- Brown, H. P.** (1970 b). *Neocylloepus*, a New Genus from Texas and Central America (Coleoptera: Dryopoidea: Elmidae). *Coleopt. Bull.* **24** (1): 1-29.
- Brown, H. P.** (1971). A new species of *Elsianus* from Texas and Mexico, with records of other species in the United States (Coleoptera: Dryopoidea: Elmidae). *Coleopt. Bull.* **25** (2): 55-58.
- Brown, H. P.** (1973). The true larva of *Hexacylloepus*, with a description of the larva of *H. ferrugineus* and a summary of records for the genus (Coleoptera: Elmidae). *Coleopt. Bull.* **27**: 143-150.

- Brown, H. P.** (1981 a). Key to the world genera of Larinae (Coleoptera, Dryopoidea, Elmidae), with descriptions of new genera from Hispaniola, Colombia, Australia, and New Guinea. *Pan-Pacific Entomol.* **57** (1): 76-104.
- Brown, H. P.** (1981 b). *Huleechius*, a new genus of riffle beetles from México and Arizona (Coleoptera, Dryopoidea, Elmidae). *Pan-Pacific Entomol.* **57** (1): 228-244.
- Brown, H. P.** (1983). A Catalog of the Coleoptera of America North of Mexico: Family: Elmidae (No. 529). US Department of Agriculture.
- Brown, H. P.** (1984). Neotropical Dryopoids, III. Major nomenclatural changes affecting *Elsianus* Sharp and *Macrelmis* Motschulsky, with checklists of species (Coleoptera: Elmidae: Elminae). *Coleopt. Bull.* **38** (2): 121-129.
- Brown, H. P.** (1985). *Xenelmis sandersoni*, a new species of riffle beetle from Arizona and Northern México (Coleoptera: Dryopoidea: Elmidae). *Southw. Natural.* **30** (1): 53-57.
- Brown, H. P.** (1987). Biology of riffle beetles. *Annu. Rev. Entomol.* **32**: 253-273.
- Carter, H. J. & Zeck, A.** (1929). A monograph of the Australian Dryopidae. Order Coleoptera. *Aust. J. Zool.* **6**: 50-72.
- Coquerel, J. C.** (1851). Monographie du genre *Potamophilus*. *Revue Mag. Zool.* **2** (3): 591-603.
- Cortés-Guzmán, D. & Ospina-Torres, R.** (2014). Comunidad de macroinvertebrados acuáticos en quebradas de la Isla de Providencia, mar Caribe colombiano. *Intropica.* **9**: 9-22.
- Čiampor Jr, F., Laššová, K., Maier, C. A., Čiamporová-Zaťovičová, Z., Kodada, J.** (2016). *Phanoceroides* Hinton, 1939: Description of new species, morphology of larvae, and revised taxonomic position of the genus (Coleoptera: Elmidae) based on molecular evidence. *Zootaxa.* **4117** (2): 277-288.
- Čiampor Jr, F., Linský, M., Čiamporová-Zaťovičová, Z.** (2019). *Ictelmis*, a new riffle beetle genus from Ecuador (Coleoptera: Elmidae). *Zootaxa.* **4695** (5): 483-491.
- Delève, J.** (1968). Coleoptera Elminthidae. En N. Leleupet y J. Leleup (Eds.). Résultats scientifiques. Mission zoologique Belge aux îles Galapagos et en Ecuador. *Bull. Mus. R. Hist. Nat. Belg.* **1**: 209-272.
- Dos Santos, D. A., Molineri, C., Reynaga, M. C., Basualdo, C.** (2011). Which index is the best to assess stream health? *Ecol. Indic.* **11** (2): 582-589.
- Duque, S., Torres, N. N., Arteaga, F., Fajardo, D., Coral, A., Vallejo, M.** (2012). Macroinvertebrados acuáticos asociados a las microcuencas con manejo de agroforestería sustentable en la Amazonía colombiana. En D. Fajardo, L.G. Naranjo, y I. Niño (Eds.). Manejo integral de cuencas hidrográficas a través del uso de agroforestería sustentable en la Amazonía colombiana: 17. Corpoamazonia y WWF Colombia. Cali, Colombia.
- Elliot, J. M.** (2008). The ecology of riffle beetles (Coleoptera: Elmidae). *Freshw. Rev.* **1**: 189-203.
- Erichson, G. F.** (1847). Conspectus Insectorum Coleopterorum, quae in Republica Peruana observata sunt. *Arch. Naturgesch.* 67-201.
- Fernandes, A. S., Passos, M. I. S., Hamada, N.** (2010). The genus *Portelmis* Sanderson, 1953 (Coleoptera: Elmidae: Elminae): First report in Brazil, description of two new Amazonian species and species key for males. *Zootaxa.* **2517** (1): 33-43.
- Fernandes, A. S., Passos, M. I. S., Hamada, N.** (2011). *Stegoelmis* Hinton, 1939 (Coleoptera: Elmidae: Elminae) in Brazil: Two new species and a key to the Brazilian species. *Zootaxa.* **2921** (1): 56-64.
- Gansser, A.** (1973). Facts and theories on the Andes. *J. Geol. Soc.* **129**: 93-131.
- Gómez, E. & Bello, J. C.** (2006). Nueva especie de coleóptero acuático del género *Austrolimnius* Carter & Zeck 1929 (Coleoptera: Elmidae: Elminae) de Venezuela, y descripción de su larva. *Entomotropica.* **21** (1): 13-17.
- González-Córdoba, M. Zúñiga, M. del C., Manzo, V.** (2015 a). Riqueza genérica y distribución de Elmidae (Insecta: Coleoptera, Byrrhoidea) en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colomb.* **16** (2): 51-74.
- González-Córdoba, M., Zúñiga, M. del C., Torres-Zambrano, N. N., Manzo, V.** (2015 b). Primer registro de las especies *Neolimnius palpalis* Hinton y *Pilielmis apama* Hinton (Coleoptera: Elmidae: Elminae) para Colombia y la cuenca del río Orinoco. *Bol. Mus. Ent. Univ. Valle.* **16** (1): 27-33.
- González-Córdoba, M., Zúñiga, M. del C., Manzo, V. Giraldo, L. P., Chará, J.** (2016a). *Notelmis* Hinton y *Onychelmis* Hinton (Coleoptera: Elmidae: Elminae) de Colombia: claves taxonómicas ilustradas. *Bol. Mus. Ent. Univ. Valle.* **16** (2): 1-17.
- González-Córdoba, M., Zúñiga, M. del C., Mosquera-Murillo, Z., Sánchez-Vásquez, S. P.** (2016 b). Riqueza y distribución de Elmidae (Insecta: Coleoptera: Byrrhoidea) en el departamento del Chocó, Colombia. *Intropica.* **11**: 85-95.

- González-Córdoba, M., Martínez-Román, N. R., Shepard, W., Manzo, V., Zúñiga M. del C.** (2018). Larval description of *Gyrelmis* (Coleoptera: Elmidae). En Congreso Aquatrop: Ecosistemas Acuáticos Tropicales en el Antropoceno. Quito, Ecuador. Zenodo. Doi: 10.5281/zenodo.2551630
- González-Córdoba, M., Zúñiga, M. del C., Manzo, V., Granados-Martínez, C., Panche, J.** (2019). Nuevos registros y datos de distribución de diez especies y cuatro géneros de élmidos (Coleoptera: Elmidae) para Colombia. Bol. Cient. Mus. His. Nat. **23** (1): 247-266.
- González-Córdoba, M., Chará, J., Zúñiga, M. del C., Giraldo, L. P., Ramírez, Y. P.** (2020 a). Sensibilidad de Elmidae (Insecta: Coleoptera) a la perturbación del hábitat y la calidad fisicoquímica del agua en ambientes lóticos de los Andes colombianos. Rev. Biol. Trop. **68** (2): 601-622.
- González-Córdoba, M., Martínez-Román, N. R., Archangelsky, M., Manzo, V., Zúñiga M. del C.** (2020 b). Description of the putative mature larva of the Neotropical genus *Stenhelmoides* Grouvelle (Coleoptera: Elmidae). Sci. Rep. **10** (6191): 1-14.
- González-Córdoba, M., González, I., Núñez-Avellaneda, M., Solano-Figueroa, A., Laython, M., Zúñiga, M. del C.** *Phanocerooides* and *Portelmis* (Coleoptera: Elmidae): two new distributional records for Colombia. Acta Amazonica (En revisión).
- Grouvelle, A.** (1889). Nouvelles espèces d'Helmides. Ann. Soc. Entomol. Fr. **8** (6): 393-410.
- Grouvelle, A.** (1898). Clavicornes de Grenada et de St. Vincent (Antilles) récoltés par MHH Smith, et appartenant au Musée de Cambridge. Notes from the Leyden Museum, **20** (1): 35-48.
- Grouvelle, A. H.** (1902). Supplément a la liste des Coléoptères de la Guadeloupe de MM. Fleutiaux et Sallé. Ann. Soc. Entomol. Fr. **71**: 756-769.
- Grouvelle, A.** (1908). Mission de M.F. Geay dans la Guyane (bassin du fleuve Carsevenne). Coléoptères: Helminthidae. Bull. Mus. Natl. Hist. Nat. **4**: 181-186.
- Guérin-Méneville, F. E.** (1843). Insectes nouveaux, observés sur les plateaux des Cordillères et dans les vallées chaudes de la Nouvelle-Grenade. Revue Mag.Zool. **1**: 12-22.
- Hammond, D. S.** (2005). Tropical Rainforests of the Guianan Shield. CABI Publishing, Wallingford, UK. 521 pp.
- Hincapié-Montoya, D. M.** (2017). Elmidae (Coleoptera) o escarabajos de aguas rápidas. Una actualización para Colombia. Bol. Mus. Entomol. Francisco Luis Gallego. **9** (3): 4-15.
- Hincapié-Montoya, D. M.** (2019). ST-P-22. Registros nuevos de Larinae LeConte, 1861 y Elminae Curtis, 1830 (Elmidae: Coleoptera) para Colombia. En J. H. Guarín-Molina, C. E. Giraldo-Sánchez, J. L. Jaramillo-González (Eds.). Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, Memorias & Resúmenes. 46 Congreso Socolen. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia. 594 pp.
- Hincapié-Montoya, D. M. & Uribe-Soto, S. I.** (2018). Primer registro de la especie *Macrelmis tarsalis* (Hinton, 1936) (Coleoptera: Elmidae) para Colombia. Rev. Fac. Cienc. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. **7** (1): 101-111.
- Hincapié-Montoya, D. M. & Uribe-Soto, S. I.** (2019). ST-P-14. Nuevo registro del género *Macrelmis* Motschulsky, 1859 (Coleoptera: Elmidae) para Colombia. En J. H. Guarín-Molina, C. E. Giraldo-Sánchez, J. L. Jaramillo-González (Eds.). Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, Memorias & Resúmenes. 46 Congreso Socolen. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia. 586 pp.
- Hinton, H. E.** (1934). Miscellaneous studies in the Helminae (Dryopidae, Coleoptera). Revista de Entomología. **4** (2): 192-199.
- Hinton, H. E.** (1935). Notes on the Dryopoidea (Coleoptera). Stylops. **4** (8): 169-179.
- Hinton, H. E.** (1936). Descriptions of new genera and species of Dryopidae (Coleoptera). Trans. Roy. Ent. Lon. **85** (18): 415-434.
- Hinton, H. E.** (1939 a). An inquiry into the natural classification of the Dryopoidea, based partly on a study of their internal anatomy (Col.). Trans. Roy. Ent. Lon. **89** (7): 133-184.
- Hinton, H. E.** (1939 b). On some new and little known South American *Neoelmis* Musgrave (Coleoptera, Elmidae). Entomol. Mon. Mag. **75**: 228-234.
- Hinton, H. E.** (1939 c). On some new genera and species of Neotropical Dryopoidea (Coleoptera). Trans. Roy. Ent. Lon. **89** (3): 23-45.
- Hinton, H. E.** (1940 a). A monograph of *Gyrelmis* gen. n. with a study of the variation of the internal anatomy (Coleoptera, Elmidae). Trans. Roy. Ent. Lon. **90**: 375-409.
- Hinton, H. E.** (1940 b). A monographic revision of the Mexican water beetles of the family Elmidae. Novit. Zool. **42** (2): 217-396.
- Hinton, H. E.** (1940 c). A synopsis of the Brazilian species of *Neoelmis* Musgrave (Coleoptera: Elmidae). Ann. Mag. Nat. Hist. **5**: 129-153.

- Hinton, H. E.** (1940 d). VII. The Peruvian and Bolivian species of *Macrelmis* Motsch. (Coleoptera, Elmidae). *Trans. Linn. Soc. Lond.* **3** (1-2): 117-147.
- Hinton, H. E.** (1941 a). A synopsis of the American species of *Austrolimnius* Carter (Col., Elmidae). *Entomol. Mon. Mag.* **77**: 156-163.
- Hinton, H. E.** (1941 b). New genera and species of Elmidae (Coleoptera). *Trans. R. Ent. Soc. Lond.* **91** (3): 65-104.
- Hinton, H. E.** (1946). A synopsis of the Brazilian species of *Elsianus* Sharp (Coleoptera, Elmidae). *Trans. R. Ent. Soc. Lond.* **96** (8): 125-149.
- Hinton, H. E.** (1971 a). A revision of the genus *Hintonelmis* Spangler (Coleoptera: Elmidae). *Trans. Roy. Ent. Lon.* **123** (2): 189-208.
- Hinton, H. E.** (1971 b). *Pilielmis*, a new genus of Elmidae (Coleoptera). *Entomol. Mon. Mag.* **107**: 161-166.
- Hinton, H. E.** (1972). Two new genera of South American Elmidae (Coleoptera). *Coleop. Bull.* **26** (2): 37-41.
- Hinton, H. E.** (1973). New genera and species of Bolivian Elmidae (Coleoptera). *Coleop. Bull.* **27** (1): 1-6.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt IAvH, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives De Andrés” INVEMAR, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico IIAP.** (2007). Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Bogotá, D. C., 276 pp.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.** (2013). Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia. Bogotá, D. C., Colombia.
- Jäch, M. A. & Balke, M.** (2008). Global diversity of water beetles (Coleoptera) in freshwater. *Hydrobiologia.* **595**: 419-442.
- Jäch, M., Kodada, J., Brojer, M., Shepard, W. D., Čiampor Jr, F.** (2016). World Catalogue of Insects. Vol 14. Coleoptera: Elmidae and Protelmidae. Brill Publishers, Leiden/Boston. 318 pp.
- Kodada, J., Jäch, M. A., Čiampor Jr, F.** (2016). 19.2. Elmidae Curtis, 1830. Pp. 561–589. En R. G. Beutel y R. A. B. Leschen (Eds.). *Handbook of Zoology. Volume IV. Arthropoda: Insecta. Part 38. Coleoptera, Beetles. Vol. 1: Morphology and Systematics (Archostemata, Adephaga, Myxophaga, Polyphaga partim).* Walter de Gruyter. Berlín, Nueva York.
- Laython, M.** (2017). Coleópteros acuáticos (Coleoptera: Insecta) en Colombia, distribución y taxonomía. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Fecha de consulta: 2 de marzo de 2019. Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/61363/1/Laython%202017%20Cole%C3%B3pteros%20Acu%C3%A1ticos%20Colombia.pdf>
- Longo-Sánchez, M.C., Gómez-Aguirre, A.M., Blanco, J.F., Zamora-González, H.** (2009). Cambios multianuales y espaciales de la composición y estructura del ensamblaje de insectos acuáticos en las quebradas perennes de la isla Gorgona, Colombia. *Actual. Biol.* **31**: 141-160.
- Longo, M., Cortés-Guzmán, D., Contreras, E., Motta, A., Blanco-Libreros, J. F., Lasso, C. A., Ospina, R.** (2015). La entomofauna y otros macroinvertebrados acuáticos de sistemas insulares y pericontinentales de las cuencas Pacífico y Caribe, Colombia. Capítulo 5. Pp. 141–169. En C. A. Lasso, J. F. Blanco-Libreros y P. Sánchez-Duarte. XII. Cuencas Pericontinentales de Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela: tipología, biodiversidad, servicios ecosistémicos y sostenibilidad de los ríos, quebradas y arroyos costeros. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia.
- Lozano-Bravo, J. L., Guevara-Cardona, G., Reinoso-Flórez, G.** (2018). Diversidad espacio-temporal de la familia Elmidae (Insecta: Coleoptera) en la quebrada Las Perlas (Ibagué, Colombia). *Rev. Asoc. Col. Cienc.* **30**: 61-71.
- Linský, M., Čiamporová-Zaťovičová, Z., Čiampor Jr, F.** (2019). Four new species of *Hexanchorus* Sharp from Ecuador (Coleoptera, Elmidae) with DNA barcoding and notes on the distribution of the genus. *ZooKeys.* **838**: 85-109.
- Machado, T.A.** 1989. Distribución ecológica e identificación de los coleópteros acuáticos en diferentes pisos altitudinales del departamento de Antioquia. Informe Final. Universidad de Antioquia (Departamento de Biología), Colciencias, Medellín, Colombia. p. 110.
- Maier, C. A. & Spangler P. J.** (2011). *Hypsilara royi* gen. n. and sp. nov. (Coleoptera, Elmidae, Larainae) from Southern Venezuela, with a revised key to Larainae of the Western Hemisphere. *ZooKeys.* **116**: 25-36.

- Maier, C. A.** (2013). A revision of the Larainae (Coleoptera, Elmidae) of Venezuela, with description of nine new species. *ZooKeys*. **329**: 33-91.
- Manzo, V.** (2005). Key to the South American genera of Elmidae (Insecta: Coleoptera) with distributional data. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* **40**: 201-208.
- Manzo, V.** (2006 a). Sistemática y Biología de la familia Elmidae (Insecta: Coleoptera) en Argentina. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, Argentina.
- Manzo, V.** (2006 b). A review of the American species of *Xenelmis* Hinton (Coleoptera: Elmidae) with a new species from Argentina. *Zootaxa*. **1242**: 53-68.
- Manzo, V.** (2007). Cinco citas nuevas de Elmidae (Coleoptera) para la Argentina, con la redescrición de *Austrolimnius (Telmatelmis) nyctelioides*. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* **66** (1-2): 11-20.
- Manzo, V.** (2013). Los élmidos de la región Neotropical (Coleoptera: Byrrhoidea: Elmidae): diversidad y distribución. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* **72** (3-4): 199-212.
- Manzo, V. & Archangelsky, M.** (2008). A key to the known larvae of South American Elmidae (Coleoptera: Byrrhoidea), with a description of the mature larva of *Macrelmis saltensis* Manzo. *Ann. Limnol.-Int. J. Limnol.* **44** (1): 63-74.
- Manzo, V. & Archangelsky, M.** (2012). Two new species of Elmidae (Coleoptera) from Argentina. *Zootaxa*. **3478**: 267-281.
- Manzo, V. & Archangelsky, M.** (2015). *Austrelmis* Brown (Coleoptera: Byrrhoidea: Elmidae) from Argentina: Five new species. *Zootaxa*. **4058**(3): 403-416.
- Manzo, V. & Moya, N.** (2010). Description of the first South American species of *Neocylolepus* Brown (Coleoptera: Elmidae): *N. chaparensis* sp. nov. from Bolivia. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* **45** (3): 129-138.
- Martínez-Román, N. M. & Archangelsky, M.** (2017). Description of the mature larva of *Austrolimnius nyctelioides* (Germain, 1892) and *A. elatus* Hinton, 1941 (Coleoptera: Elmidae). *Zootaxa*. **4216** (6): 585-595.
- Martínez-Román, N. M., Archangelsky, M., Manzo, V.** (2017). A New Species of *Austrelmis* Brown from Argentina (Insecta: Coleoptera: Elmidae). *Ann. Zool.* **67** (4): 699-711.
- Martínez-Román, N. M., Manzo, V., Archangelsky, M.** (2019). A new species of *Stethelmis* Hinton (Coleoptera: Elmidae) from Argentina and description of its larva. *An. Acad. Bras. Cienc.* **91** (4): 1-13.
- Meza-S, A. M., Rubio-M, J., G-Dias, L., M-Walteros, J.** (2012). Calidad de agua y composición de macroinvertebrados acuáticos en la subcuenca alta del río Chinchiná. *Caldasia*. **34** (2): 443-456.
- Miranda, G. S., Sampaio, B. H. L., Passos, M. I. S.** (2012). Two new species of *Austrolimnius* Carter & Zeck (Insecta: Coleoptera: Elmidae) from Southeastern Brazil. *Zootaxa*. **3389**: 14-24.
- Monte, C. & Mascagni, A.** (2012). Review of the Elmidae of Ecuador with the description of ten new species (Coleoptera: Elmidae). *Zootaxa*. **3342**: 1-38.
- Morse, J.** (2009). Biodiversity of Aquatic Insects. Pp. 163-184. En R. G. Foottit y P. H. Adler (Eds.). *Insect Biodiversity: Science and Society*. Blackwell Publishing Ltd. Carolina del Sur, Estados Unidos.
- Motschulsky, V.** (1859). Études Entomologiques. Pt. 8. II. Entomologie spéciale. Insectes des Indes orientales, et de contrées analogues. Imprimerie de la Société de Littérature Finnoise. Helsinki, Finlandia. p. 20-122.
- Musgrave, P. N.** (1935). Two new Elmidae from Puerto Rico with description of a new genus (Coleoptera). *Proc. Entomol. Soc. Wash.* **37** (2): 32-35.
- Parra-Trujillo, Y., Reinoso-Flórez, G., Gutiérrez, C., Carranza-Hernández, X., Vásquez, J., López, E., Bohorquez, H.** (2010). Estudio del orden Coleoptera en la cuenca del Río Recio (Tolima, Colombia). *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas: Memorias del XLV Congreso Nacional de Ciencias Biológicas, Armenia Quindío*. **22** (Suppl.): 93-94.
- Passos, M. I. S., Nessimian, J. L., Dorvillé, L. F. M.** (2003). Life strategies in an Elmid (Insecta: Coleoptera: Elmidae) community from a first order stream in the Atlantic Forest, Southeastern Brazil. *Acta Limnol. Bras.* **15**: 29-36.
- Passos, M. I. S., Nessimian, J. L., Ferreira-Jr, N.** (2007). Chaves para Identificação dos Gêneros de Elmidae (Coleoptera) Ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro. *Rev. Bras. Entomol.* **51** (1): 42-53.
- Passos, M. I. S, Silva, A., Hamada, N., Nessimian, J. L.** (2010). Insecta, Coleoptera, Elmidae, Amazon região. *Check List*. **6** (4): 538-545.

- Passos, M. I. S., Miranda, G. S., Nessimian, J. L.** (2015). Three new species of *Macrelmis* Motschulsky (Coleoptera: Elmidae: Elminae) from Southeastern Brazil with new definition of species groups to the genus. *Zootaxa*. **4058** (2): 195-210.
- Passos, M. I. S., Manzo, V., Maier, C. A.** (2018). 15.6. Families Dryopidae, Elmidae, and Psephenidae. En N. Hamada, J. H. Thorp y D. C. Rogers (Eds.). *Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates: Volume 3: Keys to Neotropical Hexapoda*. Academic Press. p. 583-598.
- Perkins, P. D., Steiner, Jr. W. E.** (1981). Two new Peruvian species of the riffle beetle genus *Xenelmis* (Coleoptera: Elmidae). *Pan-Pac. Entomol.* **57** (1): 306-312.
- Polizei, T. T. S.** (2018 a). A new species and a key for the Brazilian species of the genus *Heterelmis* Sharp, 1882 (Coleoptera: Elmidae, Elminae). *Pap. Avulsos Zool.* **58**: 1-4.
- Polizei, T. T. S.** (2018 b). *Microcylloepus loebli*, a new species of riffle beetle (Coleoptera, Elmidae). *Entomol. Bl. Biol. Syst. Kafer.* **114**: 323-327.
- Polizei, T. T. & Barclay, M. V.** (2018). The genus *Hintonelmis* (Coleoptera: Elmidae: Elminae), new species and records. *J. Nat. Hist.* **52** (45-46): 2949-2959.
- Polizei, T. T. & Barclay, M. V.** (2019 a). The genus *Cylloepus* Erichson, 1847 (Coleoptera: Elmidae: Elminae) new species and combinations. *Zootaxa*. **4652** (1): 93-100.
- Polizei, T. T. & Barclay, M. V.** (2019 b). First records of the genera *Neocylloepus* and *Pilielmis* (Coleoptera: Elmidae: Elminae) from Venezuela, with the description of *Pilielmis shepardii* sp. nov. *Zootaxa*. **4688** (2): 282-288.
- Polizei, T. T. S., Costa, L. S. M., Bispo, P. C.** (2020). *Austrolimnius cleidecostae*, a new species of riffle beetle (Coleoptera: Elmidae) from Brazil with habitat notes and updated key of the Brazilian species of the genus. *Pap. Avulsos Zool.* **60** (S.I. 12): 1-20.
- Posada, J. A., Roldán, G., Ramírez, J. J.** (2000). Caracterización fisicoquímica y biológica de la calidad de aguas de la cuenca de la quebrada Piedras Blancas, Antioquia, Colombia. *Rev. Biol. Trop.* **48** (1): 59-70.
- Ramos, Z. A.** (1997). Coleópteros acuáticos y semiacuáticos: diversidad y distribución en algunos ríos del sur occidente colombiano. Tesis Programa Académico de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia. 78 pp.
- Rangel-Ch, J. O.** (1995). Colombia Diversidad Biótica I. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia-Inderena, Bogotá, 442 pp. Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2015. Disponible en: http://www.colombiadiversidadbiotica.com/Sitio_web/LIBROS_DEL_I_AL_IV/Entradas/2011/3/28_COLOMBIA_DIVERSIDAD_BIOTICA_I.html
- Roldán-Pérez, G.** (1988). Guía para el estudio de los macroinvertebrados del departamento de Antioquia, Colombia. Fondo para la Protección del Medio Ambiente "José Celestino Mutis", Colciencias, Universidad Nacional de Colombia, Editorial Presencia Ltda., Bogotá, DC., Colombia. 217 pp.
- Sampaio, B. H. L., Passos, M. I. S., Ferreira, N.** (2015). New species and new records of *Xenelmis* Hinton (Coleoptera: Elmidae) from Southeastern Brazil. *Zootaxa*. **3936** (1): 115-122.
- Sanderson, M. W.** (1953). New species and a new genus of New World Elmidae with supplemental key. *Coleop. Bull.* **7** (5): 33-40.
- Segura, M. O., Valente-Neto, F., Fonseca-Gessner, A. A.** (2011). Elmidae (Coleoptera, Byrrhoidea) larvae in the state of São Paulo, Brazil: Identification key, new records and distribution. *Zookeys*. **151**: 53-73.
- Segura, M. O., Valente-Neto, F., Fonseca-Gessner, A. A.** (2012). Checklist of the Elmidae (Coleoptera: Byrrhoidea) of Brazil. *Zootaxa*. **3260** (1): 1-18.
- Segura, M. O., Passos, M. I. S., Fonseca-Gessner, A. A., Froehlich, C. G.** (2013). Elmidae Curtis, 1830 (Coleoptera, Polyphaga, Byrrhoidea) of the Neotropical region. *Zootaxa*. **3731** (1): 1-57.
- Sharp, D.** (1882). *Insecta, Coleoptera*. (Halipilidae, Dytiscidae, Gyrimidae, Hydrophilidae, Heteroceridae, Parnidae, Georissidae, Cyathoceridae). En F.D. Godman y O. Salvin. *Biologia Centrali-Americana*. Taylor y Francis, Londres. 144 pp.
- Shepard, W. D. & Chaboo, C. S.** (2015). Beetles (Coleoptera) of Peru: A survey of the families. Elmidae. *J. Kans. Entomol. Soc.* **88** (2): 167-169.
- Shepard, W. D. & Barr, C. B.** (2016). *Neoelmis guarani* Shepard & Barr, a sexually dimorphic new species from Paraguay (Insecta: Coleoptera: Elmidae: Elminae). *Zootaxa*. **4083** (3): 418-430.
- Shepard, W. D., Clavier, S., Cerdan, A.** (2020). A generic key to the known larval Elmidae (Insecta: Coleoptera) of French Guiana. *Pap. Avulsos Zool.* **60** (S.I. 15): 1-9.

- Sondermann, W.** (2013). Is the Elmid fauna of Colombia strongly marked by Nearctic elements? A remote analysis of genus names provided in 30 recently published benthic macroinvertebrate assessments: (Coleoptera: Byrrhoidea: Elmidae). *Dugesiana*. **20** (2): 251-260.
- Spangler, P. J.** (1966). Catherwood Foundation Peruvian-Amazon Expedition, Insects, Part XIII, The Aquatic Coleoptera (Dytiscidae; Noteridae; Gyrinidae; Hydrophilidae; Dascillidae; Helodidae; Psephenidae; Elmidae). *J. Acad. Nat. Sci. Phila.* **14**: 377-443.
- Spangler, P. J.** (1980). A new species of the genus *Portelmis* from Ecuador (Coleoptera: Elmidae). *Proc. Entomol. Soc. Wash.* **82**: 63-68.
- Spangler, P. J.** (1990). A revision of the Neotropical aquatic beetles genus *Stegoelmis* (Coleoptera: Elmidae). *Smithson. Contr. Zool.* **502**: 1-52.
- Spangler, P. J. & Santiago, S.** (1987). A revision of the Neotropical aquatic beetle genera *Disersus*, *Pseudodisersus*, and *Potamophilops* (Coleoptera: Elmidae) *Smithson. Contr. Zool.* **446**: 1-40.
- Spangler, P. J. & Santiago, S.** (1991). A new species and new records from Colombia of the water beetle genus *Onychelmis* Hinton (Coleoptera: Elmidae: Elminae). *Proc. Entomol. Soc. Wash.* **93** (2): 495-498.
- Spangler, P. J. & Santiago-Fragoso, S.** (1992). The aquatic beetle subfamily Larainae (Coleoptera: Elmidae) in México, Central America and the West Indies. *Smithson. Contr. Zool.* **528**: 1-74.
- Spangler, P. J. & Perkins, P. D.** (1989). Revision of the Neotropical aquatic beetle genus *Stenhelmoides* (Coleoptera: Elmidae). *Smithson. Contr. Zool.* **479**: 1-63.
- Springer, M. & Acosta-Rivas, R. A.** (2003). First description of the larva of *Pharceonus* Spangler et Santiago-Fragoso, 1992, and new records for the genus (Coleoptera: Elmidae: Larainae). *Aquat. Insects.* **25** (3): 219-223.
- Tamaris-Turizo, C. E., Pinilla-A, G. A., Guzmán-Soto, C. J., Granados-Martínez, C. E.** (2020). Assigning functional feeding groups to aquatic arthropods in a Neotropical mountain river. *Aquat. Biol.* **29**: 45-57.
- Villada-Bedoya, S., Triana-Moreno, L. A., Dias, L. G.** (2017). Grupos funcionales alimentarios de insectos acuáticos en quebradas andinas afectadas por agricultura y minería. *Caldasia.* **39** (2): 370-387.
- Zúñiga, M. del C., Chará, J., Giraldo, L. P., Chará-Serna A. M., Pedraza, G. X.** (2013). Composición de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en pequeñas quebradas de la región Andina colombiana, con énfasis en la entomofauna. *Dugesiana.* **20** (2): 263-277.