

BIOTA COLOMBIANA

ISSN 0124-5376
DOI 10.21068/c001

Volumen 17 • Número 2 • Julio - diciembre de 2016

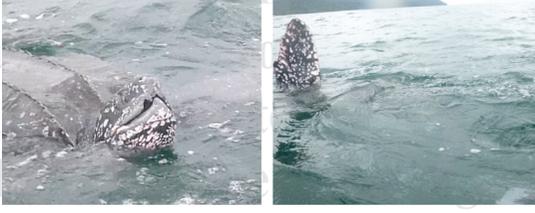
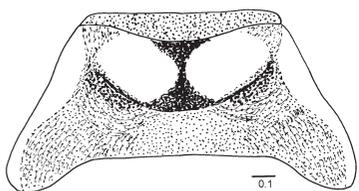
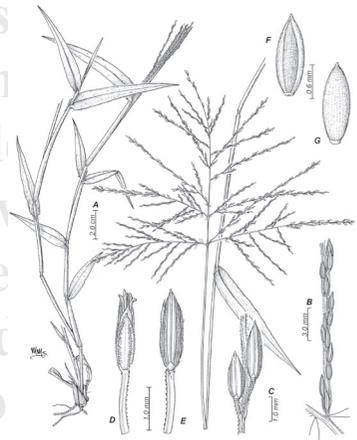
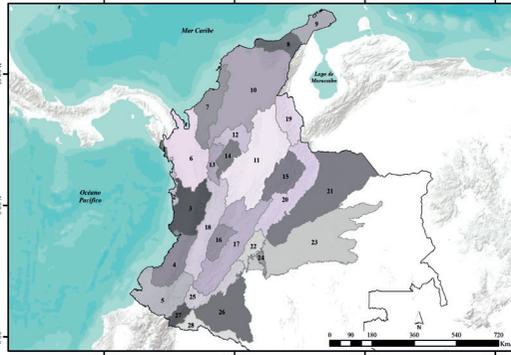
Hifomicetos ingoldianos del río Frio (Floridablanca), Santander, Colombia

Miconia altoandi y taxoné primer registros: Comuni

Marta, (la planif Amazonas - Análisis de Valencia

altoandi Heterop *Pipa* (Anura: Pipidae) de sobre su especies del Mag del lago aves - R Natural Colecció

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



Insectos dulceacuícolas depositados en la Colección Limnológica de la Universidad de Antioquia, CLUA-035

Freshwater insects deposited in the Limnology Collection of the University of Antioquia, CLUA-035

Vanessa Fernández-Rodríguez, Sandra Pareja-Ortega y Mario H. Londoño-Mesa

Citación del recurso. Insectos dulceacuícolas depositados en la Colección Limnológica de la Universidad de Antioquia (2016). 3209 registros aportados por, Fernández-Rodríguez V (Custodio, proveedor de metadatos), Pareja-Ortega S (Custodio), Londoño-Mesa M. H. (Investigador principal). En línea: <http://ipt.sibcolombia.net/test/resource.do?r=udea-003>

Resumen

Se describe la base de datos de los insectos acuáticos asociados a sistemas de agua dulce de los departamentos de Antioquia, Arauca, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Córdoba, La Guajira, Santander y Sucre. El material presentado hace parte de diferentes proyectos de consultoría ambiental, salidas de campo de cursos de pregrado del Instituto de Biología de la Universidad de Antioquia, y de muestreos de tesis de posgrado, entre otros. La Colección Limnológica de la Universidad de Antioquia, CLUA-035, tiene 3209 registros estandarizados y publicados en portales de bases de datos; divididos en 11 órdenes, 91 familias y 235 géneros. No obstante, los órdenes Neuroptera y Orthoptera no fueron identificados a menores niveles taxonómicos.

Palabras clave. Embalses. Hidroeléctricas. Represas. Ríos.

Abstract

The database of aquatic insects collected from freshwater systems in the departments of Antioquia, Arauca, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Córdoba, La Guajira, Santander and Sucre is described. The biological material presented here was part of different projects, such as environmental consulting, as well as field sampling by both undergraduate and postgraduate students from the Institute of Biology, University of Antioquia. The Antioquia's University Limnology Collection, CLUA-035 has 3209 standardized lots published in online databases that are distributed among 11 orders, 91 families and 235 genera. However, Neuroptera and Orthoptera orders were not identified to lower taxonomic levels.

Key words. Dams. Hydroelectric power station. Reservoirs. Rivers.

Introducción

Propósito. Este artículo presenta los registros de los especímenes de los órdenes de la clase Insecta que se encuentran depositados en la Colección Limnológica de la Universidad de Antioquia (CLUA), colección registrada ante Registro Nacional de Colecciones Biológicas con el código 035, fundada en 1972. Esta colección tiene como objetivo documentar la diversidad biológica de los organismos que se encuentran asociados a sistemas de agua dulce, como macroinvertebrados, zooplankton, fitoplancton, perifiton, algas y cianobacterias. Aunque la resolución taxonómica de los especímenes de la clase Insecta utilizados para este recurso llega hasta género ó especie, solo se considera la categoría familia para una mejor comprensión de los datos. La base oficial de datos se encuentra publicada en los portales GBIF y SiB-Colombia, allí se presentan la información taxonómica completa para cada registro biológico.

Datos del proyecto

Título. Insectos dulceacuícolas depositados en la Colección Limnológica de la Universidad de Antioquia (CLUA), convenio de cooperación número 13-13-014-290 entre el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y la Universidad de Antioquia.

Nombre. Mario H. Londoño Mesa, Vanessa Fernández Rodríguez, Sandra Pareja Ortega

Fuentes de financiación. Convenio de Cooperación número 13-13-014-290, entre el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y la Universidad de Antioquia.

Descripción del área de estudio. El área de estudio comprende algunos cuerpos de agua dulce como ciénaga, embalses, quebradas y ríos ubicados en los departamentos de Antioquia, Arauca, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Córdoba, La Guajira, Santander y Sucre. En total se cuenta con 86 localidades con coordenadas en formato grados decimal (Figura 1). Cada coordenada ha sido verificada en la cartografía

libre disponible en el sitio web del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, de acuerdo con la metodología propuesta por el Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt (Jojoa *et al.* 2014).

Descripción del proyecto

Bajo el convenio de cooperación número 13-13-014-290 entre el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y la Universidad de Antioquia, se estructuraron, estandarizaron y publicaron 6004 registros biológicos, entre los cuales se encuentran los filos Annelida, Arthropoda, Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanobacteria, Dinophyta, Euglenophyta, Heterokontophyta, Mollusca, Nematomorpha, Platyhelminthes y Rhodophyta. Este proyecto de cooperación buscó promover el flujo permanente de la información estandarizada para las colecciones biológicas que posee la Universidad de Antioquia como institución de investigación y educación superior.

Cobertura taxonómica

Descripción. Debido a su carácter bioindicador, los macroinvertebrados acuáticos son ampliamente utilizados para el monitoreo de calidad de agua; sin embargo, en muchas investigaciones la identificación de estos organismos es dudosa debido a su compleja morfología y taxonomía, principalmente en estadios juveniles (Wolff *et al.* 1998, Roldán-Pérez 1999).

Los órdenes de insectos, entre los 3209 registros, de mayor a menor frecuencia son Coleoptera (29,10 %), Ephemeroptera (26,30 %), Diptera (15,06 %), Trichoptera (10,68%), Hemiptera (7,42 %), Odonata (6,94%), Plecoptera (1,74%), Megaloptera (0,74 %), Lepidoptera (0,87 %), Collembola (0,43 %), Neuroptera (0,03 %) y Orthoptera (0,03 %) (Figura 2). De los registros mencionados, el 61,70 % fue identificado hasta género, el 23,99 % hasta familia, el 14,05 % se mantuvo hasta orden y solo el 0,218 % hasta clase. Es de resaltar que para los órdenes Neuroptera y Orthoptera solo se obtuvo un registro.

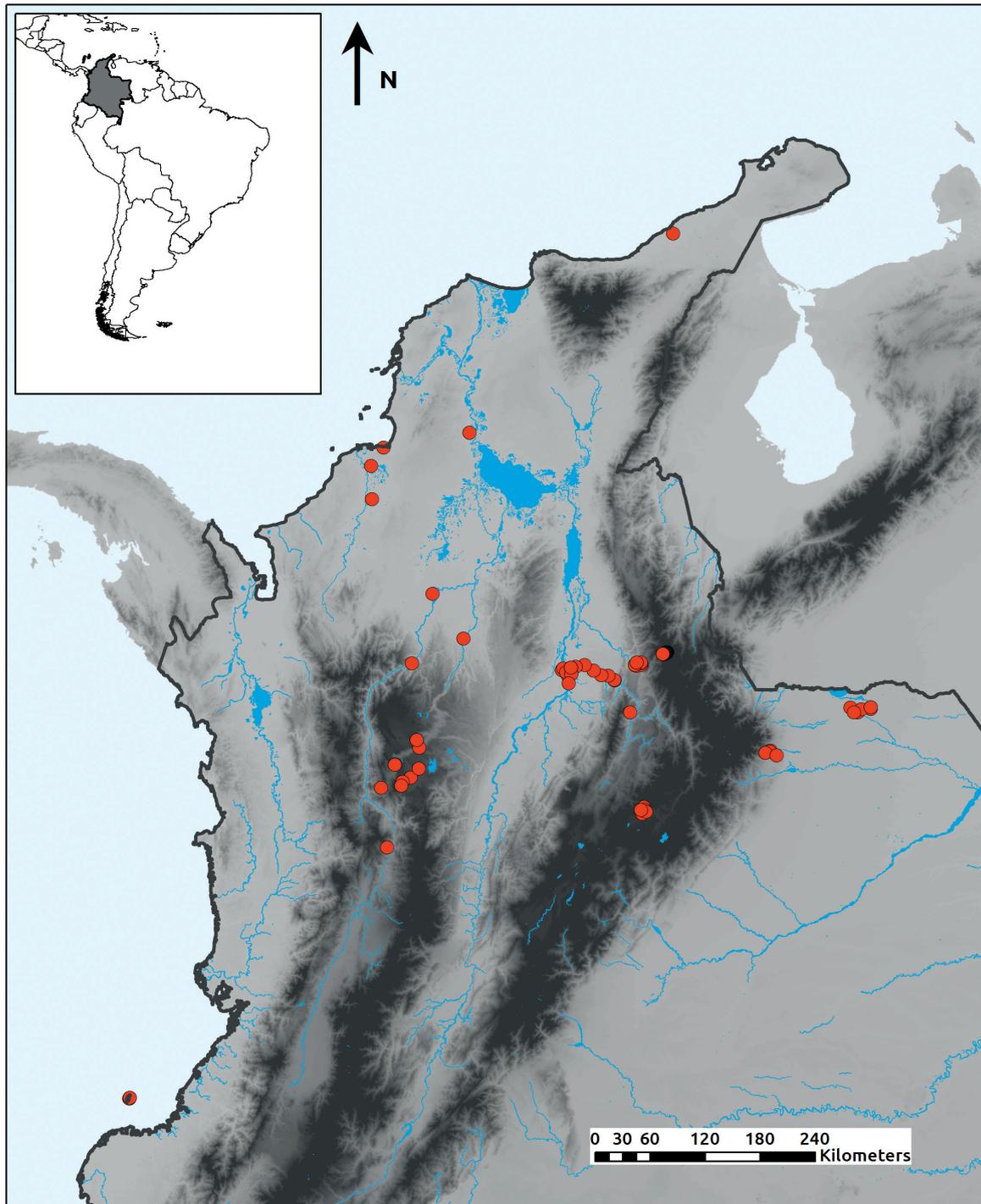


Figura 1. Localidades de estudio.

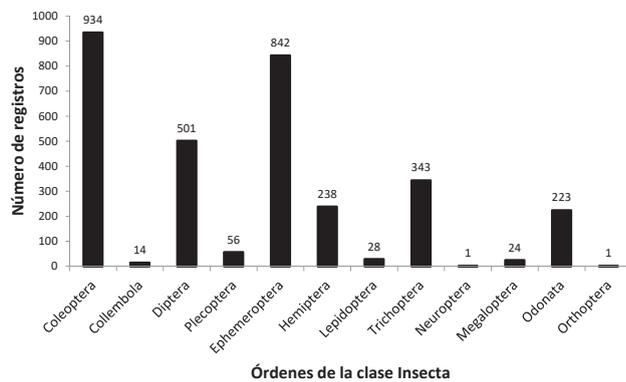


Figura 2. Número de registros por orden.

Un total de 91 familias fueron registradas siendo el orden Coleoptera el que más familias presentó (26,37 %) seguido por Diptera (16,48 %), Trichoptera (15,55 %), Hemiptera (13,18 %), Ephemeroptera (8,79 %), Odonata (9,89 %), Lepidoptera (5,49%), Collembola (2,19%), Megaptera y Plecoptera (1,09 %, respectivamente) (Figura 3). En particular, para los órdenes Neuroptera y Orthoptera no fue posible una identificación hasta el nivel de familia debido a que los organismos estaban incompletos. En particular, en este manuscrito no se hace un análisis de las familias con mayor número de géneros y/o se presenta alguna figura ilustrativa al respecto, debido a que no todas familias pudieron ser identificadas hasta género por: i) Falta de literatura especializada y claves taxonómicas para estados larvales y juveniles de insectos acuáticos para el país; ii) La mayor parte del material fue entregado en donación por empresas consultoras quienes usualmente llegan hasta la categoría de Familia y iii) Carencia de taxónomos expertos en determinados grupos (e.g. Collembola).

El mayor número de registros proviene del departamento de Santander (68,65 %); seguido de los departamentos de Arauca (13,15 %), Antioquia (6,73 %), Cauca (5,23 %), Boyacá (3,77 %), Córdoba (1,43 %), Sucre (0,59 %), Bolívar (0,34 %), La Guajira (0,06 %) y Caldas (0,03 %) (Figura 4). La dominancia de registros biológicos provenientes del departamento de Santander es el resultado a un mayor esfuerzo de recolección en esta región como

resultado de los servicios de consultoría ambiental del Grupo de Investigación en Limnología Básica y Experimental y Biología y Taxonomía Marina de la Universidad de Antioquia.

Categorías

Clase. Insecta

Orden. Coleoptera

Familias. Cantharidae, Carabidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Dryopidae, Dytiscidae, Elmidae, Georissidae, Gyrinidae, Heteroceridae, Hydraenidae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Hydroscahidae, Lampyridae, Limnichidae, Lutrochidae, Noteridae, Oligoneuriidae, Psephenidae, Ptilodactylidae, Scarabaeidae, Scirtidae y Staphylinidae.

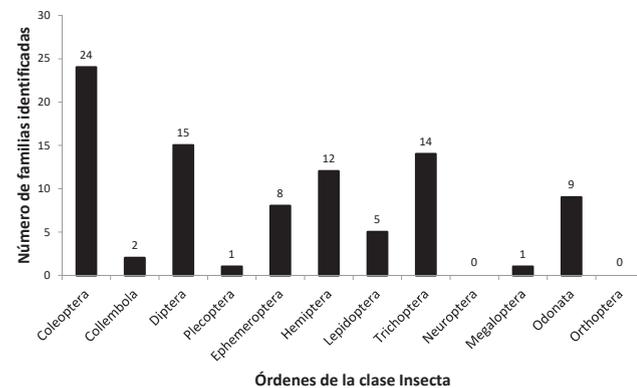


Figura 3. Número de familias identificadas por orden.

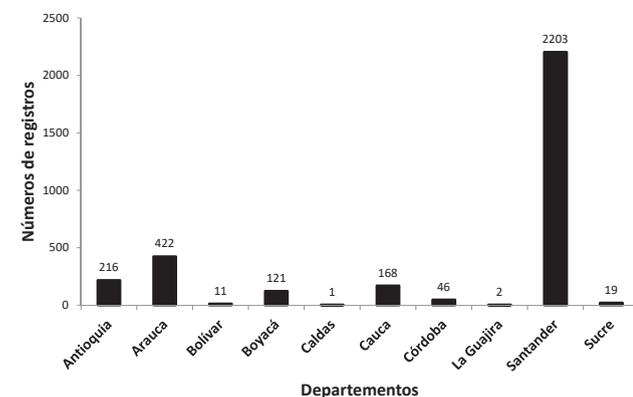


Figura 4. Número de registros por departamento.

Géneros. *Dryops, Pelonomus, Elmoparnus, Helichus, Laccophilus, Pachydrus, Hydrovatus, Celina, Napodytes, Megadytes, Hemibidessus, Hypodessus, Agaporomorphus, Desmopachria, Neobidessus, Rhantus, Microcylloepus, Heterelmis, Macrelmis, Phanocerus, Neoelmis, Disersus, Hexanchorus, Neocylloepus, Austrolimnius, Cylloepus, Hulechius, Hexacylloepus, Pseudodisersus, Onychelmis, Gyretes, Gyrimus, Hydraena, Hydrochus, Anacaenini, Tropisternus, Enochrus, Hydrobiomorpha, Derallus, Chasmogenus, Berosus, Phaenonotum, Hydrophilus, Hydrobiomorpha, Hydrochus, Paracymus, Smicridea, Limnichus, Lutrochus, Limnocoris, Canthydrus, Hydrocanthus, Hydrovatus, Mesonoterus, Notomicrus, Prioriterus, Suphis, Suphisellus, Lachlania, Psephenops, Psephenus, Ptilodactyla, Anchytarsus, Tetraglossa, Elodes, Scirtes, Bidessodes, Hydrodytes, Microhydrodytes, Xenelmis y Pronoterus.*

Orden. Collembola

Familias. Isotomidae y Sminthuridae.

Orden. Diptera

Familias. Blephariceridae, Ceratopogonidae, Chaoboridae, Chironomidae, Culicidae, Dixidae, Dolichopodidae, Empididae, Ephydriidae, Muscidae, Psychodidae, Simuliidae, Stratiomyidae, Tabanidae y Tipulidae.

Géneros. *Paltostoma, Limonicola, Probezzia, Forcipomyia, Mansonia, Alluaudomyia, Stilobezzia, Atrichopogon, Chaoborus, Chironomus, Tanypodinae, Metriocnemus, Pentaneura, Culex, Anopheles, Uranotaenia, Mansonia, Dixella, Rhaphium, Aphrosylus, Hemerodromia, Limnophora, Psychoda, Clogmia, Maruina, Simulium, Allognosta, Euparyphus, Tabanus, Haematopata, Chrysops, Tipula, Hexatoma, Molophilus y Limonia.*

Orden. Ephemeroptera

Familias. Baetidae, Caenidae, Euthyplociidae, Leptohiphidae, Leptophlebiidae, Nesameletidae, Oligoneuriidae y Polymitarciidae.

Géneros. *Americabaetis, Apobaetis, Baetis, Callibaetis, Baetodes, Camelobaetidius, Cloeodes,*

Guajiroilus, Dactylobaetis, Mayobaetis, Moribaetis, Caenis, Brachycercus, Euthyplocia, Leptohiphes, Tricorythodes, Leptohiphodes, Atopophlebia, Choroterpes, Clocon, Farrodes, Hydrosmilodon, Hagenulopsis, Miroculus, Needhamella, Leptohiphes, Terpides, Nousia, Thraulodes, Traverella, Tricorythodes, Metamonius, Lachlania y Campsurus.

Orden. Hemiptera

Familias. Belostomatidae, Corixidae, Gelastocoridae, Gerridae, Hebridae, Mesoveliidae, Naucoridae, Nepidae, Notonectidae, Pleidae, Saldidae y Veliidae.

Géneros. *Belostoma, Lethocerus, Tenagobia, Centrocorisa, Neosigara, Gelastocoris, Brachymetra, Eurygerris, Metrobates, Ovatametra, Halobatopsis, Platygerris, Rheumatobates, Potamobates, Trepobates, Tachygerris, Lipogomphus, Mesoveloidea, Mesovelia, Pelocoris, Limnocoris, Cryphocricos, Ambrysus, Buena, Notonecta, Martarega, Ranatra, Paraplea, Neoplea, Macracanthia, Rhagovelia y Microvelia.*

Orden. Lepidoptera

Familias. Arctiidae, Coleophoridae, Crambidae, Noctuidae y Pyralidae.

Géneros. *Paracles, Coleophora, Petrophila y Synclita*

Orden. Megaloptera

Familias. Corydalidae

Géneros. *Corydalus*

Orden. Neuroptera

Orden. Odonata

Familias. Aeshnidae, Calopterygidae, Coenagrionidae, Gerridae, Gomphidae, Libellulidae, Megapodagrionidae, Platystictidae y Polythoridae.

Géneros. *Anax, Aeshna, Coryphaesha, Allopatalia, Rhionaesha, Hetaerina, Argia, Enallagma, Acanthagrion, Telebasis, Ischnura, Heteragrion, Metrobates, Agriogomphus, Phyllogomphides, Gomphus, Progomphus, Phyllogomphoides, Cannaphila, Brachymesia, Brechmorhoga,*

Elasmothermis, Erythemis, Dythemis, Macrothemis, Erythrodiplax, Miathyria, Sympetrum, Micrathyria, Orthemis, Tramea, Teinopodagrion, Heteragrion, Palaemnema, Polythore y Rhagovelia.

Orden. Orthoptera

Orden. Plecoptera

Familias. Perlidae

Géneros. *Anacroneturia*

Orden. Trichoptera

Familias. Anomalopsychidae, Atriplectididae, Calamoceratidae, Ecnomidae, Glossosomatidae, Helicopsychidae, Hydrobiosidae, Hydropsychidae, Hydroptilidae, Leptoceridae, Odontoceridae, Philopotamidae, Polycentropodidae y Xiphocentronidae.

Géneros. *Contulma, Neoatriplectides, Phylloicus, Banyallarga, Austrotinodes, Protophla, Mortoniella, Culoptila, Protoptila, Helicopsyche, Atopsyche, Leptonema, Blepharopus, Smicridea, Macronema, Hydroptila, Metrichia, Leucotrichia, Neotrichia, Oxyethira, Zumatrichia, Grumichella, Nectopsyche, Atanatolica, Triplectides, Oecetis, Leptohiphes, Terpides, Traverella, Farrodes, Nectopsyche, Marilia, Chimarra, Polyplectropus, Nyctiophylax, Cynnellus, Polycentropus y Xiphocentron.*

Cobertura geográfica

Descripción. El área de estudio comprende los departamentos de Antioquia, Arauca, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Córdoba, La Guajira, Santander y Sucre, en las regiones naturales Andina, Caribe y Orinoquia. Particularmente, el material recolectado proviene de ríos, embalses, quebradas, ciénagas y lagunas. Entre los cuerpos de agua que más registros biológicos poseen se encuentran los ríos Sogamoso, Cauca, Magdalena y Negro, así como las quebradas La Honda, La Baja, El Llanito ubicadas en el departamento de Santander; El Perro y Las Palmas ubicadas en el departamento de Arauca; y las quebradas Iguapoga, Ilú, Pizarro y Playa Verde, ubicadas en Isla Gorgona (Cauca).

Coordenadas. Latitud 11° 31' 03.78" N y 02° 58' 34.2" N. Longitud 78° 10' 12.9" W 72° 50' 22.53" W

Cobertura temporal. 1 de marzo de 1970 - 28 de Febrero de 2014.

Datos de la colección

Nombre de la colección. Insectos dulceacuícolas depositados en la Colección Limnológica de la Universidad de Antioquia, CLUA-035

Material y métodos

Descripción del muestreo

El material aquí referenciado hace parte de donaciones de diferentes proyectos de consultoría ambiental (e. g. Evaluación del sistema físico-biótico y socioeconómico en el área de influencia de la quebrada La Baja, Municipio de California (Santander), Proyecto Hidroeléctrico Sogamoso (ISAGEN), Planeación ambiental para la conservación de la biodiversidad en las áreas operativas de Ecopetrol) y/o tesis doctorales, salidas de campo de cursos de pregrado y posgrado a lo largo de la historia de la colección. Por lo tanto, el esfuerzo de muestreo, la temporalidad y el protocolo de colecta escogido varían entre campañas de muestreo; no obstante, en general para macroinvertebrados se sigue el método de Red triangular/30 minutos, redes especializadas (e. g. D-Net, Pantalla y Surber), trampas de luz y/o alcohol, métodos publicados por Roldán-Pérez (1988) y Delgado-Rueda (2009). Es de resaltar que todo el material proveniente de donaciones cuenta con autorización para ser divulgado.

Control de calidad

Para asegurar la calidad de la información referenciada en la base de datos, se realizaron filtros en Microsoft Excel para verificar y corregir el contenido, de acuerdo al vocabulario controlado propuesto por el estándar del Darwin Core. Igualmente, se siguieron las metodologías para la estructuración y publicación de datos puestos por

el SiB-Colombia (<http://www.sibcolombia.net/web/sib/herramienta-de-publicacion-de-conjuntos-de-datos>). Para la verificación de la escritura de los nombres científicos se utilizaron las bases de datos como GBIF (<http://www.gbif.org/>) y el Servicio de Resolución Taxonómica y de LSIDS del SiB – Colombia (<http://tools.sibcolombia.net/taxon/index.php/taxon/busqueda>).

Los departamentos y municipios colombianos fueron codificados teniendo en cuenta la división político-administrativa de Colombia suministrada por el DANE (<http://190.25.231.237/dvpbuscar/dvpbuscar.html>). Las coordenadas fueron verificadas utilizando el software libre Qgis 2.0 (<http://www.qgis.org/es/site/>), la cartografía libre disponible en el sitio web del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (<http://www.igac.gov.co/wps/portal/igac/raiz/iniciohome/MapasdeColombia>) y los gaceteros facilitados por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (<http://www.humboldt.org.co/>).

Descripción de la metodología paso a paso

Bajo el marco del proyecto, el material depositado en CLUA fue organizado por lotes numerados en frascos plásticos transparentes de 30 mL, con alcohol al 70% hasta el borde superior del recipiente. Posteriormente, la información de la etiqueta original fue transcrita a la base de datos según el estándar del Darwin Core; igualmente, informaciones adicionales fueron obtenidas por medio de la consulta de las bases de datos personales de cada recolector, investigador y/o proyecto. Posteriormente, se asignaron códigos de búsqueda en formato alfa-numérico para cada lote, usando las primeras cuatro letras del nombre de cada orden de insectos seguido por cuatro dígitos (p.e. ARTR: COLE:0001 para Coleoptera; ARTR: EPHE:0001 para Ephemeroptera). Las identificaciones taxonómicas fueron confirmadas con cada investigador y la escritura de los nombres científicos fue corroborada en bases de datos y literatura especializada. Una vez obtenida la base de datos, esta pasó por un proceso de estandarización y estructuración realizada bajo la orientación del Departamento de Interoperabilidad del SiB-Colombia. Al finalizar este proceso, la base de

datos fue publicada en los portales del GBIF y SiB-Colombia.

Resultados

Descripción del conjunto de datos

URL del recurso. Para acceder a la última versión del conjunto de datos:

IPT. Para acceder a la última versión del recurso http://ipt.sibcolombia.net/sib/resource.do?r=udea_003

Portal de datos: SiB Colombia <http://data.sibcolombia.net/conjuntos/resource/142>

Portal GBIF. <http://www.gbif.org/dataset/4f28afd9-f50e-42aa-b49f-60d9f637ab2c>

Nombre. *Darwin Core Archive* Colección Limnológica, Universidad de Antioquia 003

Idioma. Español

Conjunto de caracteres. UTF-8

URL del archivo: Para acceder a la versión del conjunto de datos descrita en este artículo: http://ipt.sibcolombia.net/sib/resource.do?r=udea_003

Formato de archivo: *Darwin Core Archive*

Versión del formato del archivo: 03

Nivel de jerárquico. Conjunto de datos

Fecha de publicación de datos. 01 de Agosto de 2014

Idioma de los metadatos. Español

Fecha de creación de los metadatos. 24 de Julio de 2014

Licencia del recurso. Este base de datos está bajo una licencia Creative Commons Zero (CC0) 1.0 <http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/> Legal code

Discusión

Desde una perspectiva ecológica, los insectos acuáticos son importantes para comprender el funcionamiento de estos ecosistemas, debido a sus adaptaciones morfológicas, fisiológicas y conductuales (McCafferty 1998, Wiggins 1996, 2004). Dentro de la red trófica, los insectos acuáticos

son importantes como consumidores primarios -filtradores, colectores, raspadores, trituradores-, de plantas, microorganismos, algas, hidrofitas y partículas de material orgánico y como depredadores de invertebrados pequeños (copépodos, cladóceros e individuos inmaduros de otros insectos) (Lamberti y Moore 1984, Merritt *et al.* 2008, Peckarsky 1984). Los insectos acuáticos, tanto en sus etapas inmadura como adulta, constituyen un componente fundamental en la dieta de muchas especies de peces y otros macroinvertebrados acuáticos (Healey 1984).

Desde una perspectiva ambiental, estos organismos sirven como indicadores de calidad del agua, ya que pueden ser susceptibles a elementos o compuestos dañinos que puedan estar afectando los ecosistemas (Montoya-Moreno y Aguirre 2013). Algunos, por ejemplo, contribuyen al ciclaje y reciclaje de nutrientes por medio de las actividades alimenticias, resuspensión de sedimentos o bioturbación, excreción, mineralización y filtración de material suspendido en la columna de agua (partículas de materia orgánica gruesa [PMOG] y partículas de materia orgánica fina [PMOF]) (Merritt *et al.* 1984).

En Colombia, el estado de conocimiento sobre macroinvertebrados, como son los insectos acuáticos, no permite llegar a un refinamiento de la información, como si ocurre en Estados Unidos y Europa donde se dispone de claves hasta el nivel taxonómico de especie (Roldán-Pérez 1999, Pérez-Vera 2011).

En particular, para este conjunto de datos, el orden que mayor número de registros aportó fue el orden Coleoptera debido que estos organismos son reconocidos por su alta diversidad (Joly 2009), que junto con otros miembros de órdenes de insectos acuáticos, forman parte de los denominados macroinvertebrados acuáticos; los cuales han sido implementados en programas de biomonitorio de calidad de aguas, debido a su sensibilidad a los cambios biológicos, hidrológicos, físicos y químicos del medio acuático, ya sean de origen antrópico o natural (Rosenberg y Resh 1993, Roldán-Pérez 2003, Rosenberg *et al.* 2008). Adicionalmente, su alto número de especies y géneros ofrece un amplio espectro de respuestas a nivel de especie o género, su ciclo de vida en los trópicos permite tener varias

generaciones al año permitiendo la detección a largo plazo de las perturbaciones en el ambiente (Rosenberg *et al.* 2008).

Finalmente, en la Colección Limnológica de la Universidad de Antioquia están depositados 3209 registros estandarizados de insectos acuático divididos en 11 órdenes, 91 familias y 235 géneros, y aproximadamente 5000 aún están a la espera de ser estructurados e ingresados en la base de datos oficial, es por ello, que aumentar los esfuerzos para estandarizar dicha información es importante para promover el flujo y el acceso a los datos con los cuales investigadores y estudiantes puedan desarrollar estudios de revisión e identificación taxonómica, y posterior publicación de listados, nuevos registros e incluso nuevas especies que ayuden a incrementar el conocimiento de la diversidad de insectos acuáticos del país. Además, por su carácter indicador, estos organismos pueden ayudar a reconstruir historias de cambios estructurales y ecológicos en ecosistemas lóticos perturbados.

Agradecimientos

Especiales agradecimientos al Grupo de Investigación en Limnología Básica y Experimental y Biología y Taxonomía Marina, al Equipo de Interoperabilidad del SiB-Colombia, al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (convenio de cooperación número 13-13-014-290), a la Universidad de Antioquia y a los investigadores Carlos A. Pérez, Dennis Hincapié, Magnolia C. Longo por su ayuda en la confirmación de la información del material colectado e identificado por ellos. Especiales agradecimientos a Carlos E. Ortiz Yusty por su asesoría en la elaboración del mapa y al evaluador anónimo por sus importantes sugerencias y comentarios para mejorar el manuscrito.

Bibliografía

- Delgado-Rueda, G. 2009. Técnicas de muestreo de macroinvertebrados bentónicos. Macroinvertebrados Bentónicos Sudamericanos. Buenos Aires, 47 pp.
- Healey, M. 1984. Fish predation on aquatic insects. Pp: 215-219. *En:* Resh, V. H. y D. V. Rosenberg. The ecology of aquatic insects. Praeger Publishers. New York.

- Jojoa, M., A. Díaz, E. Rudas y D. Escobar. 2014. Descripción y estructura de los parámetros para la georreferenciación de localidades en colecciones biológicas: Un documento de apoyo al taller de Georreferenciación de localidades en colecciones biológicas. Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C., 20 pp.
- Joly, L. 2009. Diversidad de Coleópteros. Pp:23-45. *En*: Jazzmin, C., H. M. Arrivillaga y B. Herrera. Enfoques y temáticas en entomología. 1era edición. Sociedad Venezolana de Entomología. Caracas.
- Lamberti, G. A. y J. W. Moore. 1984. Aquatic insects as primary consumers. Pp: 164-195. *En*: Resh, V. H. y D. V. Rosenberg (Eds). The ecology of aquatic insects. Praeger Publishers, Nueva York.
- Merritt, R. W., K. W. Cummins y T. M. Burton. 1984. The role of aquatic insects in the processing and cycling of nutrients. Pp: 134-163. *En*: Resh, V. H. y D. V. Rosenberg (Eds). The ecology of aquatic insects. Praeger Publishers, Nueva York.
- Merritt, R. W., K. W. Cummins y M. B. Berg. 2008. An introduction to the aquatic insects of North America. Fourth edition. Kendall/Hunt Publishing Company. Dubuque, 1158 pp.
- McCafferty, W. P. 1998. Aquatic entomology: The fishermen's and ecologists' illustrated guide to insects and their relatives. Jones and Bartlett Publishers. Boston, 450 pp.
- Montoya-Moreno, Y. I. y N. Aguirre. 2013. Estado del arte del conocimiento sobre perifiton en Colombia. *Revista Gestión y Ambiente* 16 (3): 91-117.
- Peckarsky, B. L. 1984. Predator-prey interactions among aquatic insects. Pp: 196-254. *En*: Resh, V. H. y D. V. Rosenberg (Eds). The ecology of aquatic insects. Praeger Publishers, Nueva York.
- Pérez-Vera, C. A. 2011. Composición y estructura de la comunidad de Trichoptera (Insecta) en un gradiente altitudinal, en el municipio de Andes (Antioquia), Colombia. Trabajo de Grado. Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Instituto de Biología. Medellín., 76 pp.
- Roldán-Pérez, G. 1988. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia. Fondo para la Protección del Medio Ambiente "José Celestino Mutis". Bogotá, D.C., 217 pp.
- Roldán-Pérez, G., 1999. Los macroinvertebrados y su valor como indicadores de la calidad del agua. *Revista Academia Colombiana de Ciencias* 23 (88): 375-387.
- Roldán-Pérez, G. 2003. Bioindicación de la calidad del agua en Colombia, uso del método BMWP/Col. Medellín (Colombia): Editorial Universidad de Antioquia. Medellín, 170 pp.
- Rosenberg, D. M. y V. H. Resh. 1993. Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman and Hall Eds. London, 488 pp.
- Rosenberg, D. M., V. H. Resh y R. S. King. 2008. Use of aquatic insects in biomonitoring. Pp: 123-138. *En*: Merritt, R. W., K. W. Cummins y M. B. Berg. An introduction to the aquatic insects of North America. Fourth edition. Kendall/Hunt Publications. Dubuque.
- Wiggins, G. B. 1996. Larvae of the North America caddisfly genera (Trichoptera). Second Edition. Press University of Toronto. Canada, 457 pp.
- Wiggins, G. B. 2004. Caddisflies, the underwater architects. Press University of Toronto. Canadá, 292 pp.
- Wolff, M., U. Matthias y G. Roldán. 1988. Estudio del desarrollo de los insectos acuáticos, su emergencia y ecología en tres ecosistemas diferentes en el departamento de Antioquia. *Actualidades Biológicas* 17 (63): 2-27.

Vanessa Fernández-Rodríguez
Universidad de Antioquia,
Grupo de Investigación en Limnología Básica y Experimental,
y Biología y Taxonomía Marina,
Medellín, Colombia
vannebiol@gmail.com

Sandra Pareja-Ortega
Universidad de Antioquia,
Grupo de Investigación en Limnología Básica y Experimental,
y Biología y Taxonomía Marina,
Medellín, Colombia
sandrapa19@hotmail.com

Mario H. Londoño-Mesa
Universidad de Antioquia, Grupo de Investigación en Limnología
Básica y Experimental,
y Biología y Taxonomía Marina,
Medellín, Colombia
hernan.londono@udea.edu.co

Insectos dulceacuícolas depositados en la Colección Limnológica de la Universidad de Antioquia, CLUA-035

Citación del artículo: Fernández-Rodríguez, V., S. Pareja-Ortega y M. H. Londoño-Mesa. 2016. Insectos dulceacuícolas depositados en la Colección Limnológica de la Universidad de Antioquia, CLUA-035. *Biota Colombiana* 17 (2): 167-175. DOI: 10.21068/c2016.v17n02a12

Recibido: 18 Octubre 2014
Aceptado: 03 Octubre 2016