

REVISTA DE BIOLOGÍA TROPICAL

INTERNATIONAL JOURNAL OF
TROPICAL BIOLOGY AND CONSERVATION



Volume 62 (Supl. 2) • April, 2014 • Volumen 62 (Supl. 2) • Abril, 2014
San José, Costa Rica • www.biologiatropical.ucr.ac.cr



AQUATIC MACROINVERTEBRATES
OF LATIN AMERICA

MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS
DE LATINOAMÉRICA

Alonso Ramírez • Pablo E. Gutiérrez
Scientific Editors • Editores Científicos



REVISTA DE **BIOLOGÍA TROPICAL**

INTERNATIONAL JOURNAL OF
TROPICAL BIOLOGY AND CONSERVATION

Telefax (506) 2511-5550 • (506) 2511-8982

biologia.tropical@ucr.ac.cr • www.ots.ac.cr/tropiweb • www.biologia.ucr.ac.cr/rbt/
Revista de Biología Tropical • Universidad de Costa Rica • 11501-2060 San José, Costa Rica

Graphic Editor / Editor Gráfico:

Sergio Aguilar Mora

Technical Editor / Editora Técnica:

Cristina Sánchez Godínez

Cover photograph / Fotografía de portada:

Cascadas de agua azul, Chiapas, México - Pablo E. Gutiérrez Fonseca.

Back cover photograph / Fotografía de parte de atrás de portada:

Quebrada Sonadora, El Yunque, Puerto Rico - Pablo E. Gutiérrez Fonseca.

574.05

R Revista de Biología Tropical / Universidad de Costa Rica. —Vol. 1
(1953)— . — San José, C. R. : Editorial Universidad de
Costa Rica, 1953—
v.

ISSN-0034-7744

1. Biología — Publicaciones periódicas, 2. Publicaciones
periódicas costarricenses.

BUCR



OPEN
ACCESS

Attribution (BY - NC - ND) • (BY) You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor (but not in any way that suggests that they endorse you or your use of the work). • (NC) You may not use this work for commercial purposes. • (ND) You may not alter, transform, or build upon this work.

Reconocimiento (BY - NC - ND) • (BY) Debe atribuir el trabajo de la manera especificada por el autor o el licenciador (pero no de manera que sugiera que tiene la aprobación para el uso del trabajo). • (NC) No puede utilizar esta obra para fines comerciales. • (ND) Usted no puede alterar, transformar, o ampliar este trabajo.

Edición aprobada por la Comisión Editorial de la Universidad de Costa Rica

© Editorial Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica.

Apdo. 11501-2060 • Tel.: 2511-5310 • Fax: 2511-5257

E-mail: distribucionyventas.siedin@ucr.ac.cr • Página web: www.editorial.ucr.ac.cr

Prohibida la reproducción total o parcial salvo normas Open Access. Todos los derechos reservados. Hecho el depósito de ley.

CONTENTS • CONTENIDO

Estudios sobre macroinvertebrados acuáticos en América Latina: avances recientes y direcciones futuras

Studies on Latin American freshwater macroinvertebrates: recent advances and future directions. [In Spanish with English abstract]

Alonso Ramírez & Pablo E. Gutiérrez-Fonseca 9-20

Factores ambientales asociados con la preferencia de hábitat de larvas de tricópteros en cuencas con bosque seco tropical (Tolima, Colombia)

Environmental factors associated with habitat preferences by caddisfly larvae in tropical dry forest watersheds (Tolima, Colombia). [In Spanish with English abstract]

Jesús M. Vásquez-Ramos, Giovany Guevara-Cardona & Gladys Reinoso-Flórez 21-40

Do omnivorous shrimp influence mayfly nymph life history traits in a tropical island stream?

Nicholas A. Macías, Checo Colón-Gaud, Jonathan W. Duggins & Alonso Ramírez 41-51

Variación fenotípica de la concha en Neritinae (Gastropoda: Neritimorpha) en ríos de Puerto Rico

Phenotypic variability of the shell in Neritinae (Gastropoda: Neritimorpha) in Puerto Rican rivers. [In Spanish with English abstract]

Juan Felipe Blanco, Silvana Tamayo & Frederick N. Scatena 53-68

Efecto de los factores ambientales sobre la diversidad de insectos hemimetábolos y coleópteros acuáticos en la cuenca del Río Xichú, Guanajuato, México

Effects of environmental factors over aquatic hemimetabola and Coleoptera diversity in the Xichu's basin, Guanajuato, México. [In Spanish with English abstract]

Ulises Torres-García, Cloe X. Pérez-Valladares, Yvonne Herrería-Diego & Raúl F. Pineda-López 69-80

Patrones de variación espacial y temporal de los macroinvertebrados acuáticos en la Laguna de Tecocomulco, Hidalgo (México)

Spatial and temporal variation patterns in aquatic macroinvertebrates of Tecocomulco Lake, Hidalgo (México). [In Spanish with English abstract]

Axel Eduardo Rico-Sánchez, Alexis Joseph Rodríguez-Romero, Eugenia López-López & Jacinto Elías Sedeño-Díaz 81-96

Diversidad genérica de Trichoptera (Insecta) en dos microcuencas del Páramo Rabanal (Cundinamarca- Boyacá, Colombia)

Generic diversity of Trichoptera (Insecta) of Paramo Rabanal (Cundinamarca- Boyacá, Colombia). [In Spanish with English abstract]

Ivonne T. Latorre-Beltrán, Rodolfo Novelo-Gutiérrez & Mario E. Favila 97-110

Descomposición de hojarasca en seis arroyos de Bosque Mesófilo de Montaña en la cuenca alta del río La Antigua, Veracruz, México

Leaf litter decomposition in six Cloud Forest streams of the upper La Antigua watershed, Veracruz, Mexico. [In Spanish with English abstract]

Manuel R. Astudillo, Alonso Ramírez, Rodolfo Novelo-Gutiérrez & Gabriela Vázquez 111-127

Land use effects on leaf litter breakdown in low-order streams draining a rapidly developing tropical watershed in Puerto Rico Pedro J. Torres & Alonso Ramírez	129-142
Effects of insect and decapod exclusion and leaf litter species identity on breakdown rates in a tropical headwater stream José Rincón & Alan Covich	143-154
Functional feeding groups of aquatic insect families in Latin America: a critical analysis and review of existing literature Alonso Ramírez & Pablo E. Gutiérrez-Fonseca	155-167
Hábitos alimentarios de individuos inmaduros de Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera en la parte media de un río tropical de montaña Feeding habits of immature individuals of Ephemeroptera, Plecoptera, and Trichoptera from middle reaches of a tropical mountain stream. [In Spanish with English abstract] Cristian José Guzmán-Soto & Cesar Enrique Tamarís-Turizo	169-178
Downstream effects of hydropower production on aquatic macroinvertebrate assemblages in two rivers in Costa Rica Ramsa Chaves-Ulloa, Gerardo Umaña-Villalobos & Monika Springer	179-201
Impacto del uso del suelo agropecuario sobre macroinvertebrados acuáticos en pequeñas quebradas de la cuenca del río La Vieja (Valle del Cauca, Colombia) Agricultural land use impacts on aquatic macroinvertebrates in small streams from La Vieja river (Valle del Cauca, Colombia). [In Spanish with English abstract] Lina Paola Giraldo, Julián Chará, María del Carmen Zúñiga, Ana Marcela Chará-Serna & Gloria Pedraza	203-219
Integridad biótica de la microcuenca del Río Chiquito, Morelia, Michoacán, México, basada en la comunidad de macroinvertebrados acuáticos Biotic integrity of the Chiquito River subwatershed, Morelia, Michoacán México, based on the aquatic macroinvertebrate assemblages. [In Spanish with English abstract] Miguel Aurelio Piñón Flores, Ricardo Miguel Pérez Munguía, Ulises Torres García & Raúl Pineda López	221-231
Índice de calidad ecológica con base en macroinvertebrados acuáticos para la cuenca del río Negro (ICE_{RN-MAE}), Colombia Aquatic Ecological Index based on freshwater (ICE_{RN-MAE}) for the Río Negro watershed, Colombia. [In Spanish with English abstract] Laura Cristina Forero, Magnolia Longo, John Jairo Ramírez R. & Guillermo Chalar	233-247
The Andean Biotic Index (ABI): revised tolerance to pollution values for macroinvertebrate families and index performance evaluation Blanca Ríos-Touma, Raúl Acosta & Narcís Prat	249-273
Application of the BMWP-Costa Rica biotic index in aquatic biomonitoring: sensitivity to collection method and sampling intensity Pablo E. Gutiérrez-Fonseca & Christopher M. Lorion	275-289
Efecto del esfuerzo de muestreo en la riqueza de táxones de macroinvertebrados acuáticos y el índice BMWP/Atitlán Effect of sampling effort on taxa richness of aquatic macroinvertebrates and the BMWP/Atitlán index. [In Spanish with English abstract] Fátima Reyes-Morales & Monika Springer	291-301



SOCIETY FOR FRESHWATER SCIENCE

www.freshwater-science.org

La Society for Freshwater Science (SFS) es una organización internacional cuyos miembros estudian los organismos y las comunidades de agua dulce, los procesos físicos que afectan al funcionamiento de los ecosistemas acuáticos continentales, sus conexiones con la cuenca, la evaluación del hábitat y de la calidad del agua, y la conservación y restauración de estos ecosistemas.

La SFS fomenta el intercambio científico entre miembros y con otras sociedades profesionales, gestores de los recursos acuáticos, legisladores, educadores, y el público en general. La SFS está compuesta por cerca de 1800 miembros, muchos de ellos estudiantes, que representan a unos 50 países.

Actividades - Freshwater Science (antes J-NABS) es la revista científica de la sociedad, se publica cuatro veces al año y tiene uno de los índices de impacto más alto en las ciencias acuáticas. Cada año, la conferencia de la sociedad es atendida por más de 800 personas. La conferencia, con un abierto y amigable ambiente, incluye comunicaciones, sesiones especiales, grupos de trabajo y una feria taxonómica.

Beneficios de los socios - Afiliación en la sociedad más importante en la investigación de ecosistemas acuáticos continentales. Acceso a las publicaciones en línea. Tarifas reducidas para asistir a la conferencia anual y posibilidad de becas a estudiantes. Y mucho más.



CENTER FOR APPLIED TROPICAL ECOLOGY AND CONSERVATION

crest-catec.upr.edu

El Centro para la Ecología Tropical Aplicada y la Conservación (CATEC) de la Universidad de Puerto Rico es un catalizador del desarrollo de la educación y la investigación en ecología. La misión de CATEC es: 1) proveer entrenamiento para estudiantes (a nivel subgraduado y graduado) e investigadores post-doctorales, 2) realizar investigación en conservación biológica y asuntos ambientales, 3) mejorar la infraestructura de investigación y 4) proveer data de interés a la política y manejo de los recurso naturales en Puerto Rico.

REVISORES / REVIEWERS

Raúl Acosta. Universidad de Barcelona, Barcelona, España
Ricardo J. Albarino. Universidad Nacional del Comahue, Bariloche, Argentina
Perla Edith Alonso Eguía Lis. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Morelos, México
Marcelo Ardón. East Carolina University, North Carolina, USA
Rafael Arocena. Universidad de la República de Uruguay, Montevideo, Uruguay
Juan Felipe Blanco. Universidad de Antioquia, Antioquia, Colombia
Checo Colón-Gaud. Georgia Southern University, Georgia, USA
Alan Covich. University of Georgia Athens, Georgia, USA
Claudia Cressa. Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela
Rebeca De Jesús Crespo. University of Georgia Athens, Georgia, USA
Verónica Díaz Villanueva. INIBIOMA-CONICET, Bariloche, Argentina
Eduardo Domínguez. CONICET y Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina
Stefano Fenoglio. Università del Piemonte Orientale, Piamonte, Italia
Ricardo Figueroa Jara. Universidad de Concepción, Concepción, Chile
Maribet Gamboa. Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Berlin, Alemania
Pavel García. Instituto de Ecología, Veracruz, México
Patricia L. García García. Instituto de Ecología, Veracruz, México
José Antonio Gómez. Instituto de Ecología, Veracruz, México
Meyer Guevara. Universidad de Concepción, Concepción, Chile
Julie E. Helson. University of Toronto, Toronto, Canada
Diego E. Gutiérrez. Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina
Petra Kranzfelder. University of Minnesota, Minnesota, USA
Mathias Kuemmerlen. Biodiversity and Climate Research Centre, Gelnhausen, Alemania
Raphael Ligeiro. Universidad Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, Brasil
Magnolia Longo. Instituto Humboldt, Bogotá, Colombia
Christopher Lorion. Oregon Department of Fish and Wildlife, Oregon, USA
Crispulo Marrero. Universidad de los Llanos, Portuguesa, Venezuela
Cesc Murria Farnos. Universidad de Barcelona, Barcelona, España
Jorge Luiz Nessimian. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil
Rodolfo Novelo Gutiérrez. Instituto de Ecología, Veracruz, México
Pia Paaby. Organización de Estudio Tropicales, San José, Costa Rica
Mark Pyron. Ball State University, Indiana, USA
José Ricon. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela
Blanca Ríos Touma. University of California Berkeley, California, USA
Keysa G. Rosas. Georgia Southern University, Georgia, USA
Daniela Rosero. Enviroserv, Quito, Ecuador
Samuel Segnini. Universidad de Los Andes, Merida, Venezuela
Monika Springer. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica
Cesar Tamaris Turizo. Universidad del Magdalena, Bogotá, Colombia
Sylvie Tomanova. ONEMA, Orléans, Francia
Pedro J. Torres. University of Georgia Athens, Georgia, USA
Catherine Yule. Monash University, Selangor, Malaysia
María Del Carmen Zúñiga. Universidad del Valle, Cali, Colombia

Sistema Regional de Información
en Línea para Revistas Científicas
de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Latindex has the widest coverage of the scientific literature
published in Latin America, Spain and Portugal

latindex

The *Revista de Biología Tropical*
International Journal of Tropical Biology and Conservation
is included in Latindex

<http://www.latindex.unam.mx/>

Phone (52-55) 5622 1632 or (52-55) 5616 0664
Latindex, Dirección General de Bibliotecas de la UNAM, Ciudad Universitaria,
Universidad Nacional Autónoma de México, 04510 México, D.F.

La Red de Revistas Científicas de América
Latina y el Caribe, España y Portugal es
un proyecto impulsado por la Universidad
Autónoma de Estado de México.



**CONSULTA ESPECIALIZADA
POR ÁREA Y POR PAÍS**

redalyc.uaemex.mx

The *Revista de Biología Tropical*
International Journal of Tropical Biology and Conservation
is included in the microform publishing and digitization program of
National Archive Publishing Company
NAPUBCO

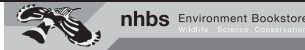


www.napubco.com

Tel. 1-734-302-6500 ext. 2479. Fax: 734-302-6581
National Archive Publishing Company, 300 N. Zeeb Road,
P.O. Box 998, Ann Arbor, MI 48106-0998 USA.

The *Revista de Biología Tropical*
International Journal of Tropical Biology and Conservation
is available from the

Natural History Book Service



www.nhbs.com

Tel.: +44(0)1803-865913
Natural History Book Service, 2-3 Willis Road,
Totnes, Devon TQ9 5XN, United Kingdom.

You can order journal supplements, as well as a variety of books on tropical nature, published by University of Costa Rica Press and other respected Costa Rican publishers

The Revista de **BIOLOGÍA TROPICAL**
International Journal of **TROPICAL BIOLOGY** and Conservation
is included in

Google
Scholar BETA

Revista de Biología Tropical

Search

[Advanced Scholar Search](#)
[Scholar Preferences](#)
[Scholar Help](#)

ISI Web of KnowledgeSM

The *Revista de Biología Tropical*
International Journal of Tropical Biology and Conservation
is included in:

- ISI Web of KnowledgeSM
- Current Contents and Current Contents Connect
- Science Citation Index / Journal Citation Reports
- Biological Abstracts
- Zoological Records

THOMSON

Thompson Scientific also offers you Biology Browser,
Web Feat Prism, Meeting Proceedings Contents
and Century of Science

www.isinet.com

Fax: 215-386 6362
Thompson Scientific ISI, 3501 Market Street, Phila. PA 19104 USA

The *Revista de Biología Tropical*
International Journal of Tropical Biology and Conservation
is included in Scielo, the Scientific Electronic Library Online and other BIREME services

www.scielo.org • www.bireme.org

SciELO

Scientific Electronic Library Online

Tel: (55 11) 5576-9800 • Fax: (55 11) 5575-8868 • Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde Rua Botucatu, 862 • cep:04023-901. São Paulo/SP • Brasil

