

REVISTA DE BIOLOGÍA TROPICAL

INTERNATIONAL JOURNAL OF TROPICAL BIOLOGY AND CONSERVATION



Volume 63 (Suppl. 2) • June, 2015 • Volumen 63 (Supl. 2) • Junio, 2015
San José, Costa Rica • www.biologiatropical.ucr.ac.cr



Red
Latinoamericana
de Equinodermos

RESEARCH ON ECHINODERMS IN LATIN AMERICA III ESTUDIOS LATINOAMERICANOS EN EQUINODERMOS III

Juan José Alvarado & Francisco Alonso Solís-Marín

Scientific Editors • Editores Científicos

Carolina Martín Cao-Romero

Asistente editorial

Graphic Editor / Editor Gráfico:

Sergio Aguilar Mora

Cover photograph / Fotografía de portada:

Michela Borges, Renata Aparecida dos Santos Alitto & Antonia Cecília Zacagnini Amaral. (pp. 361-381).

Back photograph / Fotografía de Atrás:

Juan José Alvarado, Héctor Reyes-Bonilla & Francisco Benítez-Villalobos. (pp. 135-157).

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

All content in this journal is:



OPEN
ACCESS

Attribution (BY) • (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).

Reconocimiento (BY) • (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).

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

Correo electrónico: 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.

REVISTA DE
BIOLOGÍA TROPICAL

INTERNATIONAL JOURNAL OF TROPICAL BIOLOGY AND CONSERVATION

Director: Julián Monge-Nájera²

Editorial Board / Comité Editorial:

Juan B. Chavarría¹, Jorge Cortés¹, Enrique Freer¹,
Francisco Hernández¹, Carlos Morales¹, Bernal Morera³, José A. Vargas¹, Braulio Vilchez⁴

1. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

2. Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica.

3. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

4. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC BOARD
COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL**

USA / EEUU

Harlan Dean

Harvard University, Cambridge, Massachusetts, *USA*

Juliette Denslow

Louisiana State University, Baton Rouge, Louisiana, *USA*

Rodolfo Dirzo

Stanford University, Stanford, California, *USA*

Ana Dittel

University of Delaware, Newark, Delaware, *USA*

William Eberhard

Smithsonian Tropical Research Institute, Washington, *USA*

Paul Ehrlich

Stanford University, Palo Alto, California, *USA*

Peter W. Glynn

University of Miami, Miami, Florida, *USA*

Harry W. Greene

Cornell University, Ithaca, New York, *USA*

Daniel H. Janzen

University of Pennsylvania, Philadelphia, Pennsylvania, *USA*

Gordon H. Orians

University of Washington, Seattle, Washington, *USA*

Jay M. Savage

Rana Dorada Enterprises, San Diego, California, *USA*

David Wake

University of California, Berkeley, California, *USA*

Edward O. Wilson

Harvard University, Cambridge, Massachusetts, *USA*

EUROPE / EUROPA

Peter Döbbeler

Institut für Systematische Botanik, München, *Germany*

Klaus Gocke

Institut für Meereskunde, Kiel, *Germany*

Maarten Kapelle

U. Amsterdam / The Nature Conservancy, Amsterdam, *Holland*

Wilson Lourenço

Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, *France*

Lawrence Mound

The Natural History Museum, London, *England*

Matthias Wolff

Zentrum für marine Tropenökologie, Bremen, *Germany*

LATIN AMERICA / AMÉRICA LATINA

Michel E. Hendrickx

UNAM, Sinaloa, *México*

E. Rappoport

Universidad del Comahue, Bariloche, *Argentina*

Sergio Salazar-Vallejo

ECOSUR, Chetumal, *México*

AFRICA / ÁFRICA

Pius Araoye

Benue State University, Makurdi, *Nigeria*

The **Revista de Biología Tropical** has been published without interruption since 1953, has worldwide distribution and a high *Science Citation Index* rating. Issues are published each March, June, September and December. Normally, several supplements are also published each year (not included in subscription).

La **Revista de Biología Tropical** se publica ininterrumpidamente desde 1953, tiene distribución mundial y una alta evaluación del *Science Citation Index*. Se publican cuatro fascículos anuales (marzo, junio, setiembre y diciembre). Normalmente, también se publican varios suplementos cada año (no se incluyen en la suscripción).

INDEXED IN/INCLUIDA EN:

Scopus; Web of Science; Science Citation Index Expanded; Abstracts on Hygiene and Communicable Diseases; Animal Breeding Abstracts; ASFA (Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts); Bio-Control News and Information; Biological Abstracts; Cabell's Directory of Publishing Opportunities; Chemical Abstracts; Current Contents; Ecological Abstracts; Entomology Abstracts; Field Crop Abstracts; Forestry Abstracts; GetCited; Grasslands and Forage Abstracts; Google Scholar; Helminthological Abstracts; Herbage Abstracts; Horticultural Abstracts; Index Medicus; Index Veterinarius; INIS Atomindex (International Nuclear Information System); LATINDEX; Medline; Periódica (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias); Poultry Abstracts; Protozoological Abstracts; Review of Medical and Veterinary Mycology; Review of Plant Pathology; Seed Abstracts; Veterinary Bulletin; Water Resources Abstracts; Weed Abstracts; Zoological Record; Pascal; LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde); Nutrition Abstracts and Reviews Series A: Human and Experimental; Nutrition Abstracts and Reviews Series B: Livestock and Feeding; Review of Agricultural Entomology; Review of Medical and Veterinary Entomology; Dairy Science Abstracts; Research Alert; SciELO; Scirus; Plataforma Open Access de Revistas Científicas Electrónicas Latinoamericanas (e-revist@s) www.erevistas.csic.es, DOAJ.

Scope

The journal publishes articles in all fields of tropical biology and conservation. Selection criteria are the amount of new information, quality and interest to a general readership. Studies with a strong experimental design, prolonged field work and taxonomic-systematics studies of whole groups are typical of the type of papers that are accepted, while preliminary studies and highly specialized reports are not.

Why submit?

Fully indexed Web of Science, Scopus, Web Google Scholar, Current Contents, Science Citation Index, Biological Abstracts, Zoological Record and 41 more. Open Access (more likely to be cited). For authors: ten first printed pages free. Rapid publication; widely read in countries with the highest biodiversity, where your article can have the greatest impact. A dedicated staff gives you personalized treatment.

SINGLE ISSUES / NÚMEROS SUELTOS:

Costa Rica ¢ 1 500,00*

YEARLY SUBSCRIPTION / SUSCRIPCIÓN ANUAL:

Costa Rica ¢ 6 000,00*

Latin America, Asia and Africa / América Latina, Asia y África US\$ 20,00

Rest of the World / Resto del mundo US\$ 80,00*

* Make checks payable to/Cheques a nombre de: *Universidad de Costa Rica*; a price reduction is made to distributing agencies. For subscriptions, contact distribucionyventas.siedin@ucr.ac.cr

CONTACT

Tels.: (506) 2511-8982 • (506) 2511-8981

biologia.tropical@ucr.ac.cr

Revista de Biología Tropical, Universidad de Costa Rica, 11501-2060 San José, Costa Rica

CONTENTS • CONTENIDO

RESEARCH ON ECHINODERMS IN LATIN AMERICA III
ESTUDIOS LATINOAMERICANOS EN EQUINODERMOS III

Dedicatoria. John M. Lawrence	IX
Prólogo Juan José Alvarado & Francisco Alonso Solís-Marín	XI
Agradecimientos	XIII
PALEONTOLOGY / PALEONTOLOGÍA	
Fossil Asterozoa (Echinodermata) of Argentina Sergio Martínez & Claudia del Río	1-6
Lower Cretaceous (Albian) Asteroidea (Echinodermata) from Tepexi de Rodriguez, Puebla, Mexico Blanca Estela Buitrón-Sánchez, Alicia Durán-González, Carolina Martín-Cao-Romero, Francisco Alonso Solís-Marín & Alfredo Laguarda-Figueras	7-15
Roveacrinidos (Crinoidea: Roveacrinida) del Cenomaniano tardío al Turoniano temprano de Cerritos, oeste de la Plataforma Valles-San Luis Potosí, México Roveacrinids (Crinoidea: Roveacrinida) from the late Cenomanian to early Turonian from Cerritos, western Valles-San Luis Potosí Platform, Mexico. [In Spanish with English abstract] Blanca Estela Buitrón Sánchez & Lourdes Omaña Pulido	17-25
DIVERSITY & TAXONOMY / DIVERSIDAD & TAXONOMÍA	
Primeros registros de equinodermos (Echinodermata) en aguas someras de Corn Island, Caribe, Nicaragua First records of echinoderms (Echinodermata) in shallow waters of Corn Island, Caribe, Nicaragua. [In Spanish with English abstract] Shaungnessy Roshelle Quinn-Lampson, Osmar Benito-Sandino, Francisco Alonso Solís-Marín, Julio Arriaga-Ochoa & Alfredo Laguarda-Figueras	27-35
A literature review of the Ophiuroidea (Echinodermata) from the Pacific coast of Mexico Rebeca Granja-Fernández, María Dinorah Herrero-Pérezrul, Andrés López-Pérez, Alejandro Hernández-Morales & Pedro Diego Rangel-Solís	37-47

Micro identificación taxonómica y nuevos caracteres diagnósticos del erizo marino <i>Astropyga pulvinata</i> (Diadematoidea: Diadematiidae) Taxonomic microidentification and new diagnostic characters of the sea urchin <i>Astropyga pulvinata</i> (Diadematoidea: Diadematiidae). [In Spanish with English abstract]	
Pablo A. Juárez-Espinoza, Francisco Alonso Solís-Marín & Roberto A. Arreguín-Espinosa	49-58
Taxonomía y biogeografía ecológica de los equinoideos irregulares (Echinoidea: Irregularia) de México Taxonomy and ecologic biogeography of the irregular Echinoids (Echinoidea: Irregularia) from Mexico. [In Spanish with English abstract]	
Alejandra Martínez-Melo, Francisco Alonso Solís-Marín, Blanca Estela Buitrón-Sánchez & Alfredo Laguarda-Figuera	59-75
Revisión de la familia Phyllophoridae (Holothuroidea: Dendrochirotida) de las aguas mexicanas Review of the Phyllophoridae family (Holothuroidea: Dendrochirotida) in Mexican waters. [In Spanish with English abstract]	
Carolina Olguín Jacobson, Francisco Alonso Solís Marín & Alfredo Laguarda-Figuera	77-85
Checklist of echinoderms (Echinodermata) from the Southern Mexican Pacific: a historical review	
Rebeca Granja-Fernández, Francisco Alonso Solís-Marín, Francisco Benítez-Villalobos, María Dinorah Herrero-Pérez & Andrés López-Pérez	87-114
Echinoderm diversity in the Southwestern Atlantic	
Mariano Ignacio Martínez, Lorena Pilar Arribas, Juan José Berecoechea, Martín Ignacio Brogger & Pablo Enrique Penchaszadeh	115-120
ECOLOGY / ECOLOGÍA	
Densidad poblacional, distribución espacial y mortalidad natural del erizo de mar <i>Toxopneustes roseus</i> (Camarodonta: Toxopneustidae) en tres sitios de Oaxaca, México Population density, spatial distribution and natural mortality of the sea urchin <i>Toxopneustes roseus</i> (Camarodonta: Toxopneustidae) at three sites in Oaxaca, Mexico. [In Spanish with English abstract]	
Francisco Benítez-Villalobos & Quetzalli Yasú Abadia-Chanona	121-133
<i>Diadema mexicanum</i>, erizo de mar clave en los arrecifes coralinos del Pacífico Tropical Oriental: estado de conocimiento y perspectivas futuras (Diadematoidea: Diadematiidae)	
Juan José Alvarado, Héctor Reyes-Bonilla & Francisco Benítez-Villalobos	135-157
Consecuencias de la mortandad masiva del erizo <i>Diadema mexicanum</i> (Diadematoidea: Diadematiidae) sobre la comunidad íctica arrecifal en bahía La Entrega, Huatulco, México Consequences of a mass mortality event of the sea urchin <i>Diadema mexicanum</i> (Diadematoidea: Diadematiidae) on the reef ichthic community in Bahía La Entrega, Huatulco, Mexico. [In Spanish with English abstract]	
Francisco Benítez-Villalobos & Omar Valencia-Méndez	159-171
Density, spatial distribution and mortality rate of the sea urchin <i>Diadema mexicanum</i> (Diadematoidea: Diadematiidae) at two reefs of Bahías de Huatulco, Oaxaca, Mexico	
Julia Patricia Díaz-Martínez, Francisco Benítez-Villalobos & Antonio López-Serrano	173-182

Riqueza y distribución de equinodermos en los arrecifes del norte y sur de Veracruz, México

Richness and distribution of echinoderms from northern and southern reef systems in Veracruz, Mexico. [In Spanish with English abstract]

Carlos González-Gándara, Francisco Alonso Solís-Marín, Vicencio de la Cruz-Francisco, Alejandro Granados-Barba, José de Jesús Salas-Pérez, Jimmy Argüelles-Jiménez & Pastor Alberto Escárcega-Quiroga 183-193

Comunidades de equinodermos en la región de Tunantal, Golfo de Cariaco, Venezuela

Echinoderms communities in the Tunantal area, Gulf of Cariaco, Venezuela. [In Spanish with English abstract]

María Cecilia Gómez-Maduro & Iván Hernández-Ávila 195-207

Distribution patterns of ectosymbiont crabs and their sand dollar hosts in a subtropical estuarine sandflat

Pablo D. B. Guilherme, Marco C. Brustolin & Maristela de L. Bueno 209-220

Densidad poblacional y distribución espacial de erizos de mar (Echinodermata: Echinoidea) en la Isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo, México

Population density and spatial distribution of sea urchins (Echinodermata: Echinoidea) at Socorro island, Revillagigedo archipelago, Mexico. [In Spanish with English abstract]

María Dinorah Herrero-Pérezrul, Georgina Ramírez-Ortíz, Mauricio Rosales-Estrada & Héctor Reyes-Bonilla 221-232

Dieta del erizo negro *Echinometra lucunter* (Echinometra: Echinoidea) en el Nororiente de Venezuela

Diet of the black sea urchin *Echinometra lucunter* (Echinometra: Echinoidea) in the northeast of Venezuela. [In Spanish with English abstract]

Jeny Reyes-Luján, Jorge Barrios, Dwight Arrieche, Edgar Zapata-Vívenes, Wil Salgado & César Lodeiros. 233-242

REPRODUCTION / REPRODUCCIÓN

The reproductive cycle of the sea urchin *Lytechinus variegatus* (Echinodermata: Echinoidea) in southern Brazil

Yara Aparecida Tavares Garcia & Carlos Alberto Borzone 243-250

Evolución temporal del índice gonadal de los erizos marinos *Paracentrotus lividus* (Echinoidea: Echinidae) y *Diadema africanum* (Diadematoida: Diadematidae) en las islas Canarias (España)

Temporal evolution of the gonad index of the sea urchins *Paracentrotus lividus* (Echinoidea: Echinidae) and *Diadema africanum* (Diadematoida: Diadematidae) in the Canary Islands (Spain). [In Spanish with English abstract]

Nieves González-Henríquez, Manuel Rey-Méndez, José Luis Catoira Gómez, Manuel Ruiz de la Rosa, Gregorio Louzara Fernández & Dominique Girard Berard 251-260

Crecimiento y mejora del índice gonadal en el cultivo del erizo de mar *Paracentrotus lividus* (Echinoidea: Echinidae) en Galicia (España)

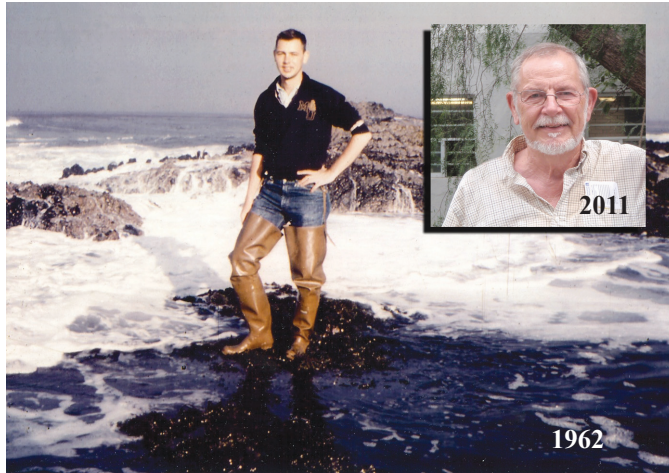
Growth rate and gonadal index improvement in sea urchin culture *Paracentrotus lividus* (Echinoidea: Echinidae). [In Spanish with English abstract]

Manuel Rey-Méndez, Noelia Tourón, Belén Rodríguez-Castro, Antonio Rama-Villar, Iria Fernández-Silva, Nieves González, Dorotea Martínez, Justa Ojea & José Luis Catoira 261-272

Ciclo gametogénico del erizo marino <i>Echinometra lucunter</i> (Echinometra: Echinoidea) en el Noriente de Venezuela Jeny Reyes-Luján, Dwight Arrieche, Edgar Zapata-Vívenes, Jorge Barrios, Wil Salgado & César Lodeiros	273-283
Gametogenesis and weight change of body organs of the sea cucumber <i>Holothuria (Halodeima) grisea</i> (Aspidochirotida: Holothuriidae) in Southern Brazil Maristela de Lima Bueno, Yara Aparecida Garcia Tavares, Maikon Di Domenico & Michela Borges	285-296
PHYSIOLOGY & ANATOMY / FISIOLÓGÍA & ANATOMIA	
Histological analysis after arm tip amputation in the brittle star <i>Ophioplocus januarii</i> (Echinodermata: Ophiuroidea) Gisele Di Giorgio, Tamara Rubilar & Martín I. Brogger	297-308
Immune response of the Antarctic sea urchin <i>Sterechinus neumayeri</i>: cellular, molecular and physiological approach Marcelo Gonzalez-Aravena, Carolina Perez-Troncoso, Rocio Urtubia, Paola Branco, José Roberto Machado Cunha da Silva, Luis Mercado, Julien De Lorgeril, Jorn Bethke & Kurt Paschke.	309-320
Regeneration rate after fission in the fissiparous sea star <i>Allostichaster capensis</i> (Asteroidea) Tamara Rubilar, Pablo E. Meretta & Maximiliano Cledón.	321-328
Actividad antibacteriana y antifúngica de la estrella de mar <i>Oreaster reticulatus</i> (Valvatida: Oreasteridae) y de los erizos de mar <i>Mellita quinquesperforata</i> (Clypeasteroidea: Mellitidae) y <i>Diadema antillarum</i> (Diadematoidea: Diadematiidae) del Caribe Colombiano Antibacterial and antifungal activity of the starfish <i>Oreaster reticulatus</i> (Valvatida: Oreasteridae) and the sea urchins <i>Mellita quinquesperforata</i> (Clypeasteroidea: Mellitidae) and <i>Diadema antillarum</i> (Diadematoidea: Diadematiidae) from the Colombian Caribbean. [In Spanish with English abstract] Orlando Pastrana Franco, Gilmar Santafé Patiño, Alberto Angulo Ortiz	329-337
Morphological plasticity in the Aristotle's lantern of <i>Arbacia dufresnii</i> (Phymosomatoidea: Arbaciidae) off the Patagonian coast Lucía Epherra, Augusto Crespi-Abril, Tamara Rubilar, Pablo Ezequiel Meretta, Maximiliano Cledón & Enrique Mario Morsan	339-351
Tooth microstructure and feeding biology of the brittle star <i>Ophioplocus januarii</i> (Echinodermata: Ophiuroidea) from northern Patagonia, Argentina Martín I. Brogger, Mariano I. Martínez, María Pilar Cadierno & Pablo E. Penchaszadeh	353-360
From baby to adult: ontogenetic series of nine species of Ophiuroidea from Atlantic Southwestern Michela Borges, Renata Aparecida dos Santos Alitto & Antonia Cecília Zacagnini Amaral.	361-381

Dedicatoria/ Dedicatory

John M. Lawrence



Deseamos dedicar este suplemento especial de la Revista de Biología Tropical al Dr. John M. Lawrence, quien ha sido un pilar para la investigación en equinodermos a lo largo de toda su trayectoria en latinoamericana. Desde sus primeras publicaciones en el Caribe de Costa Rica, hasta sus siguientes trabajos y colaboraciones en Ecuador, Chile, Brasil, Argentina, Colombia y México, John siempre ha sabido ser un gran colaborador. Su pasión por este grupo de organismos lo ha llegado a romper las barreras del idioma, existiendo solo la ciencia como medio para comunicarse. Sus aportes académicos son invaluable, pero más invaluable ha sido la amistad y cariño que nos ha brindado. Gracias John!

We want to dedicate this special issue of Revista de Biología Tropical to Dr. John M. Lawrence, who has been a pillar for the research in echinoderms throughout his entire career in Latin America. Since its first publication in the Caribbean of Costa Rica, to his next papers and collaborations in Ecuador, Chile, Brazil, Argentina, Colombia and Mexico, John has always known to be a great partner. His passion for this group of organisms has broken the barriers of language, leaving only science as the real means of communication. His academic contributions are invaluable, but more invaluable is his friendship and affection that he has given us. Thanks John!



**1 Congreso Latinoamericano de Equinodermos
13-18 octubre 2011, Puerto Madryn, Argentina**

Grupo de participantes del 1^{er} Congreso Latinoamericano de Equinodermos (Fotografía cortesía de JJ Alvarado)/ Group of participants of the 1st Latin American Echinoderm Congress (Photo courtesy of JJ Alvarado).



**2 Congreso Latinoamericano de Equinodermos
19-26 octubre 2013, São Sebastião, Brasil**

Grupo de participantes del 2nd Congreso Latinoamericano de Equinodermos (Fotografía cortesía de Rafael Moura)/ Group of participants of the 2nd Latin American Echinoderm Congress (Photo courtesy of Rafael Moura).

Prólogo

Este es el cuarto producto en publicación de la Red Iberoamericana de Equinodermos (RIE), luego de haber publicado en el 2005 y 2008, los dos primeros suplementos de Revista de Biología Tropical “*Estudios Latinoamericanos en Equinodermos I y II*”, y de haber publicado en el 2012 bajo la editorial Springer el libro “*Echinoderm Research and Diversity in Latin America*”. En esta oportunidad, varios de los trabajos que son incluidos en este suplemento fueron presentados en los dos primeros congresos Latinoamericanos en Equinodermos (CLE). El primer congreso se llevó a cabo en noviembre del 2011 en Puerto Madryn, Argentina, mientras que el segundo se llevó a cabo en la ciudad de São Sebastião, Brasil, en octubre del 2013. En el 1^{er} CLE participaron 112 personas para un total de 76 presentaciones orales y 54 posters, mientras que en el 2nd CLE participaron 61 personas con 40 presentaciones orales y 36 posters.

Prologue

This is the fourth product in publication of the Iberoamerican Network of Echinoderms (INE), having published in 2005 and 2008, the first two issues of the Revista de Biología Tropical “*Research on Echinoderms in Latin America I and II*”, and in 2012 under Springer the book “*Echinoderm Research and Diversity in Latin America*”. In this opportunity, we included several papers that were presented in the first two Latin American Echinoderm Congress (LEC). The first congress was held in November 2011 in Puerto Madryn, Argentina, while the second was held in the city of São Sebastião, Brazil, in October 2013. In the 1st LEC 112 people participated for a total of 76 oral presentations and 54 posters, while in the 2nd LEC involved 61 participants with 40 oral presentations and 36 posters.

ISI Web of KnowledgeSM

THOMSON

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

www.isinet.com

Fax: 215-386 6362
Thomson 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



Scientific Electronic Library Online

www.scielo.org • www.bireme.org

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

re²alyc 
redalyc.uaemex.mx

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**

The *Revista de Biología Tropical*
International Journal of Tropical Biology
and Conservation

is available from:

amazon.com[®]

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

Google
scholar

REVISTA DE BIOLOGIA TROPICAL

Articles Include patents Case law

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

latindex

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

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.

NAPCTM

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.



nhbs Environment Bookstore
Wildlife Science Conservation

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 Wills 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

Agradecimientos

Les agradecemos profundamente a los autores por su interés en este número; a la Revista de Biología Tropical, especialmente al editor Julián Monge Nájera por su apoyo en el proceso y al grupo de gente que trabaja dentro de ella. Estamos muy agradecidos con Sergio Aquilar por toda su labor de diagramación y preparación del documento final, y a Carolina Martín por su labor como asistente editorial en todo el proceso de elaboración del suplemento.

Agradecemos también a los revisores científicos que enriquecieron con sus comentarios todos los trabajos: Alberto Olivares, Alejandro Guerra Díaz, Alexander Quiros, Analia Pérez, Andrés López Pérez, Anne Isabelley Gondim, Antonio Villalva, Antulio Prieto, Arturo Ayala, Blanca Estela Buitron, Carlos Gaymer, Carlos Renato Ventura, Cesar Lodeiros, Christopher M. Pomory, Cynthia Manso, Don Levitan, Dorotea Martínez Patiño, Eduardo Uribe Tapia, Eugenio Carpizo, Francisco Benítez, Gerardo Toro Farmer, Gordon Hendler, Harialaos Lessios, Hector Reyes Bonilla, Henry Briceño, Jaime Gallemí, Jeffrey Sibaja, John M. Lawrence, Jorge Cortés, Jorge Sonnenholzer, José Carlos Hernández, José Rampon Torres, Julio Arriaga, Karin Boos, Leonora Martín Medrano, Loïc Villier, Luis Eduardo Calderón, Luis Oviedo, Magaly Honey, Marcelo Muñoz, Mariano Martínez, Martin Brogger, Michel Hendrickx, Michela Borges, Milena Benavides, Nicida Noriega, Nieves González, Pabla Zamorano, Paulo Sumida, Rafael Martin Ledo, Rafael Moura, Sabine Sthör, Serena Tricarico, Sergio Martínez, Teresita Aguilar, Tom Sawyer Hopkins, Valeria Matranga, Vanessa Francisco, Vivianne Solís, Walter Cerqueira, Xiomara Yañez y Yoalli Quetzalli Hernández Días, muchas gracias.

Acknowledgments

We thank the authors for their interest in this Special issue of the Revista de Biología Tropical, and especially to its editor Julián Monge Nájera for his support throughout the process and his team. We are grateful to Sergio Aquilar for all his diagramation work and preparation of the final document, and Carolina Martin for his work as an editorial assistant in the whole process of preparing the supplement.

We also thank the scientific reviewers who with their comments enriched all the papers: Alberto Olivares, Alejandro Guerra Díaz, Alexander Quiros, Analia Pérez, Andrés López Pérez, Anne Isabelley Gondim, Antonio Villalva, Antulio Prieto, Arturo Ayala, Blanca Estela Buitron, Carlos Gaymer, Carlos Renato Ventura, Cesar Lodeiros, Christopher M. Pomory, Cynthia Manso, Don Levitan, Dorotea Martínez Patiño, Eduardo Uribe Tapia, Eugenio Carpizo, Francisco Benítez, Gerardo Toro Farmer, Gordon Hendler, Harialaos Lessios, Hector Reyes Bonilla, Henry Briceño, Jaime Gallemí, Jeffrey Sibaja, John M. Lawrence, Jorge Cortés, Jorge Sonnenholzer, José Carlos Hernández, José Rampon Torres, Julio Arriaga, Karin Boos, Leonora Martín Medrano, Loïc Villier, Luis Eduardo Calderón, Luis Oviedo, Magaly Honey, Marcelo Muñoz, Mariano Martínez, Martin Brogger, Michel Hendrickx, Michela Borges, Milena Benavides, Nicida Noriega, Nieves González, Pabla Zamorano, Paulo Sumida, Rafael Martin Ledo, Rafael Moura, Sabine Sthör, Serena Tricarico, Sergio Martínez, Teresita Aguilar, Tom Sawyer Hopkins, Valeria Matranga, Vanessa Francisco, Vivianne Solís, Walter Cerqueira, Xiomara Yañez and Yoalli Quetzalli Hernández Días, thank you very much.

Submit manuscripts directly to our platform OJS
Introduzca personalmente los manuscritos al sistema OJS
(Open Journal System)

Dear Authors:

As part of the improvements in the International Journal of **Tropical Biology and Conservation/Revista de Biología Tropical**, you will be able to submit manuscripts directly to our platform OJS (Open Journal System).

With this system you will be able to check manuscript status in real time and the whole publishing process will be easier.

Register: revistas.ucr.ac.cr

*Best wishes from the staff of
International Journal of Tropical Biology and Conservation
Revista de Biología Tropical.*

Estimados autores:

Como parte de las mejoras en la producción de la **Revista de Biología Tropical/International Journal of Tropical Biology and Conservation**, estaremos dándoles la oportunidad de introducir personalmente los manuscritos al sistema OJS (Open Journal System).

Esto les permitirá conocer en todo momento el avance de sus documentos, facilitándoles los procesos de publicación.

Inscripción: revistas.ucr.ac.cr

*Un saludo cordial del personal de
Revista de Biología Tropical
International Journal of Tropical Biology and Conservation*