



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

REVISTA DE
Biología Tropical

INTERNATIONAL JOURNAL OF
TROPICAL BIOLOGY AND CONSERVATION

Volumen 73 • marzo, 2025 • Volume 73 • March, 2025

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/index>

San José, Costa Rica

Ecosistemas Acuáticos de Costa Rica VII
Aquatic Ecosystems of Costa Rica VII:
45 aniversario del / 45th anniversary of the
Centro de Investigación
en Ciencias del Mar y Limnología



Juan José Alvarado &
Álvaro Morales-Ramírez
Editores científicos • Scientific editors
María José Solano
Asistente editorial • Editorial assistant



EB Escuela de
Biología



Facebook
[@revista.biologia.tropical](https://www.facebook.com/revista.biologia.tropical)



REVISTA DE
Biología Tropical

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

Fotografías de portada / Cover photographs

Fondo: Monitoreo de corales. **Abajo izquierda:** Monitoreo calidad de agua con macroinvertebrados de ríos. **Abajo centro:** RV KAIS del CIMAR en el Golfo Dulce, enero 2025, estudio de dinámica del metano. **Abajo derecha:** Evaluación de la población de almejas *pianguas* (Mollusca) en manglar de Bahía Golfito.

Background: Coral reefs monitoring. **Bottom left:** River water quality monitoring with macroinvertebrates. **Bottom middle:** RV KAIS from CIMAR in Golfo Dulce, January 2025, methane dynamics. **Bottom right:** Study of piangua clams (Mollusca) in mangroves of Golfito Bay.

CONTACT

Phones / Teléfonos: (506) 2511-8982 • (506) 2511-8981 • (506) 2511-8983

biologia.tropical@ucr.ac.cr • <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/index><https://www.anc.cr/revista-biologia-tropical> • <https://tropicalstudies.org/rbt/pages/es/inicio.html> Revista de Biología Tropical • Universidad de Costa Rica • 11501-2060 San José, Costa Rica

All content in this journal is:



OPEN ACCESS

Attribution (CC BY 4.0) Anyone may copy, distribute or reuse these articles, as long as the author and original source are properly cited.

Reconocimiento (CC BY 4.0) Cualquiera puede copiar, redistribuir o reusar estos artículos, siempre y cuando cite adecuadamente al autor y a la revista.

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

© Editorial de la 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

Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial **SALVO NORMAS OPEN ACCESS.**

Hecho el depósito de ley.



REVISTA DE
Biología Tropical

Directora

Laura Solís Ramos

Universidad de Costa Rica, Escuela de Biología, Costa Rica.

Editor/Editor

Julián Monge-Nájera

Universidad de Costa Rica, Sistema Editorial y de Difusión de la Investigación (SIEDIN), San José, Costa Rica.

Editorial Board / Comité Editorial

Federico Villalobos Brenes

Universidad Nacional, Escuela de Ciencias Biológicas, Costa Rica.

Roberto Cordero Solórzano

Universidad Nacional, Escuela de Ciencias Biológicas, Costa Rica.

Alfredo Cascante Marín

Universidad de Costa Rica, Escuela de Biología, Costa Rica.

Miguel Rojas Chaves

Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Biología, Costa Rica.

Priscila Chaverrí Echandi

Universidad de Costa Rica, Escuela de Biología, Costa Rica.

Jeffrey A. Sibaja Cordero

Universidad de Costa Rica, Escuela de Biología, San José, Costa Rica.

**Administrative Scientific Editor /
Editora científica administrativa**

Vanessa Nielsen Muñoz

Universidad de Costa Rica.

Associated Editors / Editores asociados

Antonio Andrade Torres

University Veracruzana, México.

Arturo Angulo Sibaja

CIBET, University of Costa Rica.

Cristian Canales Aguirre

Universidad de los Lagos, Chile.

Héctor Zumbado Ulate

University of California Riverside, USA.

**International scientific board –
Comité científico internacional**

Scientific Board United States of America

Harlan Dean

*Harvard University, Cambridge,
Massachusetts, United States of America.*

Juliette Denslow

*Louisiana State University, Baton Rouge, Louisiana,
United States of America.*

Rodolfo Dirzo

*Stanford University, Stanford, California,
United States of America.*

Ana Dittel

*University of Delaware, Newark, Delaware,
United States of America.*

**William Eberhard**

*Smithsonian Tropical Research Institute, Washington,
United States of America*

Paul Ehrlich

*Stanford University, Palo Alto, California,
United States of America*

Peter W. Glynn

*University of Miami, Miami, Florida,
United States of America*

Harry W. Greene

*Cornell University, Ithaca, New York,
United States of America*

Daniel H. Janzen

*University of Pennsylvania, Philadelphia,
Pennsylvania, United States of America*

Gordon H. Orians

*University of Washington, Seattle, Washington, United
States of America*

Jay M. Savage

*Rana Dorada Enterprises, San Diego, California,
United States of America*

David Wake

*University of California, Berkeley, California, United
States of America*

Edward O. Wilson

*Harvard University, Cambridge, Massachussets,
United States of America*

Scientific Board Europe**Peter Döbbeler**

*Institut für Systematische Botanik,
München, Germany*

Klaus Gocke

Institut für Meereskunde, Kiel, Germany

Maarten Kapelle

*University of Amsterdam / The Nature Conservancy,
Amsterdam, Holland*

Wilson Lourenço

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

Lawrence Mound

The Natural History Museum, London, England

Jesús S. Troncoso

Universidad de Vigo, Spain

Matthias Wolff

*Zentrum für Marine Tropenökologie,
Bremen, Germany*

Scientific Board Latin America**Michel E. Hendrickx**

*Universidad Nacional Autónoma de México, Sinaloa,
México*

Eduardo Rapoport

*Universidad Nacional del Comahue,
Bariloche, Argentina*

Sergio Salazar-Vallejo

*El colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Chetumal,
México*

Elvia Melendez-Ackerman

Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico

Eloisa Lasso

Universidad de Los Andes, Colombia

Anayansi Valderrama

*Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios
de la Salud, Panamá*

Staff / Personal**Laura Solís Ramos¹**

Director

Julián Monge Najera²

Editor

Vanessa Nielsen Muñoz¹

Administrative Scientific Editor

Sergio Aguilar Mora²

Graphic Editor

Alonso Prendas Vega¹

Development Editor

Melania Vargas Revilla²

Administrative Assitant

Jorge Polanco Cortés¹

Webmaster

1. Vice Rector's Office for Research, University of Costa Rica, San José, Costa Rica.
2. Publishing System for Scientific Research Diffusion (SIEDIN for its acronym in Spanish), University of Costa Rica, San José, Costa Rica.



The **Revista de Biología Tropical** has been published without interruption since 1953, has worldwide distribution and a high *Science Citation Index* rating. The journal published one regular issue per year (January – December), and several supplements are also published each year.

Scope

Our journal publishes scientific articles that increase our understanding of biology, conservation, and bio-medical life sciences in the tropics. Selection criteria are the quantity and quality of new information and its potential interest to the general audience as well as to specialists. The studied ecosystems, or at least the organisms, must be tropical. We give preference to feature articles that include testable study questions—for example, studies with an experimental design evaluating factors that influence biological variables, or studies that explain the mechanisms underlying biological or biomedical phenomena such as, for example, behavior or physiology. Field studies should present temporal or spatial patterns. We also welcome systematic or phylogenetic studies above the species level, meta-analyses and literature reviews that critically examine what is known and what remains to be done in any field of tropical biology.

Why submit?

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

INDEXING:

The *Revista de Biología Tropical / International Journal of Tropical Biology and Conservation* is a mainstream scientific journal covered by the following **international indexing systems**:

- **Web of Science**
- **Science Citation Index**
- **Current Contents**
- **Google Scholar**
- **Scopus**
- **SciELO**
- **Biological Abstracts**
- **DOAJ** (Directory of Open Access Journals)
- **Latindex**
- **Zoological Record**
- INIS Atomindex (International Nuclear Information System)
- LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde)
- Medline
- MEDES – MEDicina en Español (Fundación Lilly)
- Human and Experimental
- Nutrition Abstracts and Reviews Series A: Human and Experimental Biology
- Nutrition Abstracts and Reviews Series B: Livestock and Feeding
- Pascal
- Periódica (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias)
- Poultry Abstracts
- Protozoological Abstracts
- REDIB
- Research Alert
- Review of Agricultural Entomology
- Review of Medical and Veterinary Entomology
- Review of Medical and Veterinary Mycology
- Review of Plant Pathology
- Scirus
- Seed Abstracts
- Veterinary Bulletin
- Water Resources Abstracts
- Weed Abstracts
- Plataforma Open Access de Revistas Científicas Electrónicas Latinoamericanas (e-revist@s) www.erevistas.csic.es
- Free Journal Network



IMPORTANT

We have improved our abstracts to help readers rapidly understand why a paper is important, and what the authors wanted to achieve, how they did it, and what they found. Please conform your abstract to this example*

ABSTRACT

Introduction: Interspecific interactions among tropical mesocarnivorous species and other mammalian trophic guilds have been poorly studied, despite their important implications in the survival, structure, demography, and distribution of these species.

Objective: To analyze if sympatric mesocarnivores coexist or compete in the axis of the temporal and spatial niche.

Methods: From January 2015 to December 2016 we recorded mammals with 26 stations of camera traps (in pairs, facing each other) along roads and animal trails, at Reserva de la Biosfera El Cielo, Tamaulipas, Mexico. We calculated temporal and spatial overlaps with the Czekanowski and Pianka indices.

Results: We obtained 239 margay, 118 ocelot and 22 yaguarundi records. Margay and ocelot were nocturnal (75 % of their records) and had a high temporal overlap (0.85); whereas yaguarundi was fully diurnal, suggesting it may be able to coexist with the other two species. The three species used similar habitats: yaguarundi had 0.81 spatial overlap with margay and 0.72 with ocelot; spatial overlap between margay and ocelot was intermediate (0.53).

Conclusions: There is no interspecific competition among these tropical mesocarnivores, probably due to antagonistic interactions leading to use of different parts of the temporal and spatial axes.

* Sample based on *Interacciones temporales y espaciales de mesocarnívoros simpátricos en una Reserva de la Biosfera: ¿coexistencia o competencia?* By R. Carrera-Treviño, et al. (*Revista de Biología Tropical* 66, 3 (2018): DOI 10.15517/rbt.v66i3.30418

IMPORTANTE

Hemos mejorado nuestros resúmenes para ayudar a los lectores a entender rápidamente por qué un artículo es importante, y lo que los autores querían lograr, cómo lo hicieron, y qué encontraron. Por favor escriba su resumen según este ejemplo*

RESUMEN

Introducción: Las interacciones entre especies de mesocarnívoros tropicales y otros gremios tróficos de mamíferos han sido muy poco estudiadas, a pesar de sus importantes aplicaciones en la supervivencia, estructura, demografía, y distribución de estas especies.

Objetivo: Analizar si los mesocarnívoros simpátricos coexisten o compiten en el eje del nicho temporal y espacial.

Métodos: De enero 2015 a diciembre 2016, registramos mamíferos con 26 estaciones de cámaras trampa (en pares, una frente a la otra) a lo largo de caminos y veredas, en la Reserva de la Biosfera El Cielo, Tamaulipas, México. Calculamos el traslape temporal y espacial con los índices de Czekanowski y Pianka.

Resultados: Obtuvimos 239 registros de margay, 118 de ocelote y 22 de yaguarundi. El caucel y el ocelote son nocturnos (75 % de sus registros) y mostraron un alto traslape temporal (0.85); mientras que el yaguarundi fue totalmente diurno, sugiriendo que puede coexistir con las otras dos especies. Las tres especies usaron hábitats similares: el yaguarundi tuvo un traslape espacial de 0.81 con el caucel y de 0.72 con el ocelote; el traslape espacial entre el caucel y el ocelote fue intermedio (0.53).

Conclusiones: No hay competencia interespecífica entre estas especies de mesocarnívoros tropicales, probablemente debido a interacciones agresivas que conducen al uso de partes diferentes de los ejes temporal y espacial.

* Ejemplo basado en *Interacciones temporales y espaciales de mesocarnívoros simpátricos en una Reserva de la Biosfera: ¿coexistencia o competencia?* Por R. Carrera-Treviño, et al. (*Revista de Biología Tropical* 66, 3 (2018): DOI 10.15517/rbt.v66i3.30418

**Ecosistemas Acuáticos de Costa Rica VII / Aquatic Ecosystems of Costa Rica VII:
45 aniversario del / 45th anniversary of the
Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología**

Volume 73(S1) • Volumen 73(S1)

Marzo / March, 2025

CONTENTS • CONTENIDO

- IX **Agradecimientos**
- XI **Prólogo.** Dr. Gustavo Gutierrez Espeleta
- XIII **Dedicatoria**
- XVI Línea de tiempo de su carrera profesional
- XVII Publicaciones representativas
- XIX **Portadas de todos los suplementos EACR**
- XX **Universidad de Costa Rica.**
Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR)
Lista de publicaciones / List of publications: 0001 - 1454 (1978 - 2025)
- XCIV **Publicación especial del CIMAR en folleto**
- e63624 **A story of disturbance and loss: historical coral reef degradation in Bahía Culebra, North Pacific of Costa Rica**
Sònia Fabregat-Malé & Juan José Alvarado
- e63625 **Diversity of freshwater crab: new distributional data for four species (Decapoda: Pseudothelphusidae) from Meso- and South American countries**
Célio Magalhães & Ingo S. Wehrtmann
- e63633 **Freshwater crab research in Costa Rica: past, present and future**
Ingo S. Wehrtmann & Célio Magalhães
- e63637 **Interplay between light and temperature on growth of *Chlorella sorokiniana* (Chlorellaceae) cultures under laboratory conditions**
Ana Margarita Silva Benavides & Giuseppe Torzillo
- e63638 **Community-based identification of ecosystem services in Ramsar wetlands: a socio-ecological network approach**
Vladimir González-Gamboá
- e64042 **Cobertura, estructura vegetal y almacenamiento de carbono del manglar de Morales, Puntarenas, Costa Rica**
Rebeca Cambronero-Bolaños, Margarita Silva-Benavides, Jimena Samper-Villarreal & Catalina Benavides-Varela



- e63680 **Contribution to the knowledge of Cladocera (Crustacea: Branchiopoda) from Costa Rica**
Lidia Avilés-Vargas, Francisco Diogo Rocha Sousa & Gerardo Umaña-Villalobos
- e63681 ***Inuk yuwi ta* = vamos a jugar con el cangrejo – la relación semiótica de las primeras culturas de Mesoamérica, baja Centroamérica y Sudamérica con los cangrejos (Decapoda: Brachyura)**
Guillermo Vargas Jiménez, Myrna Báez-Sirias & Ingo S. Wehrtmann
- e63695 **Coral reefs restoration initiatives in Costa Rica: ten years building hope**
Juan José Alvarado, Katharine Evans, Joan A. Kleypas, José Andrés Marín-Moraga, Mauricio Mendez-Venegas, Carlos Pérez-Reyes, Marylaura Sandoval, María José Solano & Tatiana Villalobos-Cubero
- e63696 **Patterns of microplastic incorporation in larval and pupal cases of *Limnephilus hamifer* (Trichoptera: Limnephilidae)**
Andrés Arias-Paco & Monika Springer
- e64043 **Does mesofaunal abundance and composition influence mangrove leaf litter decomposition?**
Margarita Loría-Naranjo, Jeffrey A. Sibaja-Cordero & Jorge Cortés
- e63714 **Soft-bottom benthic assemblage changes due to tropical seasonal upwelling (Bahía Salinas, Costa Rican Pacific)**
Jeffrey A. Sibaja-Cordero, Jorge Cortés, Viktoria Bogantes, Rita Vargas & Kimberly García-Mendez
- e64044 **Climate Change Scenarios in the Southern Caribbean region of Central America**
Eric J. Alfaro, Hugo G. Hidalgo, Paula Marcela Pérez-Briceño & Blanca Calderón-Solera
- e63715 **Estructura comunitaria de ecosistemas coralinos en sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad marina del Pacífico Norte de Costa Rica**
Sebastián Mena, Fabio Quesada-Perez, Celeste Sánchez-Noguera, Carolina Salas-Moya, Juan José Alvarado, Andrés López-Garro, Ilena Zanella, Mauricio Méndez Venegas, Rotney Piedra-Chacón, Lara Anderson Rana & Luis Fonseca López
- e64045 **Estudio preliminar sobre la capacidad de remoción de arsénico por las microalgas nativas de Costa Rica *Chlorella vulgaris* y *Scenedesmus dimorfus* (Chlorophyceae)**
Ana Margarita Silva-Benavides, Natalia Jiménez-Conejo, Catalina Solís-Calderón & Betzabel Arias Barrantes
- e64155 **Towards transdisciplinary and transformative coastal marine research: insights from Costa Rica**
Astrid Sánchez-Jiménez, Maraja Riechers & Álvaro Morales-Ramírez
- e63697 **Effect of temperature and salinity on the seagrass *Halophila baillonii* (Hydrocharitaceae) under aquarium conditions**
Carla Olvido van Barneveld Pérez & Jimena Samper-Villarreal
- e64145 **Relación de la herbivoría de la tortuga verde *Chelonia mydas* (Testudines: Cheloniidae) con la complejidad estructural de la pradera de pastos marinos del Parque Nacional Cahuita, Limón, Costa Rica**
Jairo Moya-Ramírez, Didiher Chacón-Chaverri, Beatriz Naranjo-Elizondo, Jorge Cortés & Jimena Samper-Villarreal
- e63720 **Marine cyanobacteria of Costa Rica: published records**
Laura Brenes-Guillén, Cindy Fernández-García & Jorge Cortés

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento con todas las personas autoras por su interés en colaborar en este suplemento especial de Revista de Biología Tropical; a la Revista de Biología Tropical, especialmente a la Directora Laura Solís por su apoyo en el proceso y al personal de la Revista que ha colaborado. Estamos muy agradecidos con Sergio Aguilar por toda su labor de diagramación y preparación del documento final, y a María José Solano por su inmensa labor como asistente editorial en todo el proceso de elaboración de este suplemento.

Nuestro reconocimiento a los profesores eméritos e investigadores activos del CIMAR José A. Vargas Zamora y Jorge Cortés Núñez por su apoyo financiero.

Estamos muy honrados de haber contado con un grupo excelente de revisores(as) científicos(as) que apoyaron la mejora de los trabajos publicados. Sus evaluaciones y criterios fueron invaluable: Ada Acevedo, Adolfo Quesada, Alma Paola Rodríguez-Troncoso, Amilcar Cupul-Magaña, Andrés Beita, Brigit van Tussenbroeck, Carolina Castillo Echeverría, Cecilia Faraloni, Christine Figgner, Cristian Tovilla Hernandez, Célio Magalhães, Eleftherios Touloupakis, Esteban Perez, Federico Albertazzi, Fernando Moreira, Gerardo Umaña, Giovanni Bassey, Joel Creed, José A. Vargas Zamora, Juan Moreira Da Rocha, Laura Brenes, Lorena Uribe Lorío, Luis Fonseca López, Macarena Blanco, Manuel Elías Gutiérrez, Martha Gutiérrez Aguirre, Martha R. Campos, Mauricio Méndez Venegas, Miguel Cifuentes, Monika Springer, Nancy Villalobos, Olman Quirós Madrigal, Omar Pérez, Pablo Hernández Alcántara, Ricardo A. Orozco-Montoya, Róger Madrigal, Silvia Echeverría, Vanessa Nielsen, Vladimir González.

¡Muchas gracias!



PRÓLOGO

Suplemento especial de Revista de Biología Tropical “Aquatic Ecosystems of Costa Rica VII: 45 aniversario del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología”

Palabras del Rector de la Universidad de Costa Rica Dr. Gustavo Gutierrez Espeleta, en la conmemoración del 45 aniversario del CIMAR, viernes 8 de noviembre 2024

Es un gusto compartir con ustedes en este espacio de celebración por el 45 aniversario del CIMAR, un centro que ha alcanzado un crecimiento impresionante desde su fundación hasta ahora. Su presencia en este lugar evidencia el alcance de las múltiples investigaciones y el arduo trabajo, tan comprometido, que se desarrolla en este lugar.

Como muchas otras iniciativas que se gestan en nuestra institución, el CIMAR comenzó con poco en comparación de lo que vemos ahora. Siete científicos, seis proyectos de investigación, cuatro programas de investigación, una persona que apoyaba en el tema administrativo y una panga que han descrito como “humilde”. En ese momento esos recursos, aunque limitados para la visión que tenían, fueron suficientes para posicionar al Centro como un pionero y referente en investigaciones del mar.

La historia, cuarenta y cinco años después, se cuenta con orgullo, pero eso solo ha sido posible porque hubo gente que estuvo dispuesta a trabajar en entrega, con dedicación y a aprovechar al máximo los recursos que se tenían. Gracias a la visión de crecimiento, los frutos no se hicieron esperar: expediciones y publicaciones y alianzas estratégicas con entidades internacionales permitieron navegar no solo en las aguas, sino en proyectos mayores. Ejemplos de estas expediciones son las realizadas en el Golfo de Nicoya, en el Parque Nacional Cahuita, en Bahía Coronado, en el Golfo Dulce y, a inicios de este siglo, comenzaron las de la Isla del Coco.

El CIMAR se ha encargado de explorar, documentar y dar a conocer los muchos recursos con los que contamos. Es cierto que ese hecho nos enorgullece, pero es que no podría ser de otra forma, pues nuestro país es un 92 % agua (contamos con casi 600 000 km² de superficie marina).

Así que comprendemos la relevancia de las actividades que se realizan en el Centro, de sus publicaciones y de las alianzas que han hecho posible tanto expediciones complejas como el desarrollo de muchos de los proyectos.

Dichos enlaces estratégicos han sido posibles gracias al potencial de los científicos y científicas de nuestro país y al interés de las entidades gubernamentales, no gubernamentales y del exterior,



por contribuir a la exploración de los recursos acuáticos. Por eso agradezco a los y las representantes que nos acompañan y les insto a seguir estableciendo lazos de colaboración para el crecimiento del CIMAR.

Actualmente, este Centro, reconocido a nivel internacional por su enfoque en el ambiente marino y los sistemas dulceacuícolas, cuenta con 90 proyectos de investigación, 22 investigadores e investigadoras, 50 asistentes de investigación, 8 personas en labores administrativas, 4 vehículos, 6 botes inflables y una embarcación. Además, a lo largo de su historia personas investigadoras han sido acreedoras de premios de alto prestigio, como el Premio de la Academia de Ciencias para el Mundo en Desarrollo y, por si fuera poco, en el 2014 una científica fue galardonada como investigadora destacada por parte del MICITT, lo cual visibiliza el trabajo que muchas mujeres desempeñan en el ámbito científico.

Los logros del CIMAR son muchísimos más de los que he mencionado y el impacto a nivel regional es inconmensurable. De modo que no puedo más que estar agradecido, como rector, como miembro de la comunidad universitaria y como costarricense. Que este aniversario sea un momento propicio para celebrar y para afirmar la conciencia de que las universidades públicas son entes que nunca le han restado al país, sino que le suman conocimiento y acciones que impactan a las comunidades. Por eso tenemos que seguir levantando el estandarte "*lucem aspiscio*", que sin duda nos impulsa cada día a perseguir la luz del saber y a seguir trabajando con excelencia.

Muchas gracias.



DEDICATORIA

Este suplemento de la Revista de Biología Tropical es parte de una serie iniciada en la década de 1990 para divulgar parte del conocimiento generado sobre ambientes acuáticos de Costa Rica. Con este nuevo compendio celebramos los 45 años de labor del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR) de la Universidad de Costa Rica. Esta labor no hubiese sido posible sin la visión, esfuerzo y capacidad organizativa del Dr. Manuel M. Murillo Castro, quien a su regreso de sus estudios de posgrado a inicios de la década de 1970 se dedicó a promover el adiestramiento de científicos en las ciencias marinas y dulceacuícolas, así como reorganizar las estructuras institucionales que culminaron con la fundación de centros e institutos de investigación, entre los que está el CIMAR. La labor del Dr. Murillo trasciende el ámbito nacional y su influencia en el desarrollo de programas de cooperación internacional fue clave para crear la base de información actualizada de, entre otros, el Golfo de Nicoya, el Golfo Dulce y los arrecifes del Caribe. Además, destaca su labor en instituciones como la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la COI-UNESCO, de la que fue su presidente. Dedicamos este suplemento al Dr. Manuel M. Murillo Castro (*Don Manuel*) en reconocimiento a su labor pionera y más de 60 años dedicado a promover el desarrollo de las ciencias del mar y la limnología de Costa Rica.



A. Co-fundadores del CIMAR, de izquierda a derecha: Carlos Villalobos Solé, José A. Vargas Zamora (primer director del CIMAR), Myrna I. López de Bussing, William Bussing Burhaus (qDg) y Manuel M. Murillo Castro, durante la celebración del 20 aniversario del CIMAR (1999). Fuente: UCR-ODI. **B.** Entrega de la medalla conmemorativa del 35 aniversario del CIMAR (2015) a ex-directores, investigadores y autoridades de la Universidad de Costa Rica. De izquierda a derecha, José A. Vargas Zamora, Myrna I. López de Bussing, Gerardo Umaña Villalobos, Jorge Cortés Núñez, Henning Jensen Pennington (Rector UCR, 2012-2020), Álvaro Morales Ramírez, Manuel M. Murillo y Carlos Villalobos Solé. Fuente: UCR-ODI. **C.** Laboratorio de campo en playa Conchal, Guanacaste (1984). El Dr. Murillo (flecha blanca) impartiendo una conferencia a estudiantes del curso Zoología de Invertebrados de la Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica. Este curso (impartido por el Dr. Murillo entre 1972 y 1992) motivó a numerosos estudiantes a continuar estudios superiores en ciencias marinas. Fuente: Jorge Cortés.



A. Golfo de Nicoya (1979), coordinación de primeras exploraciones a bordo de embarcaciones. Fuente: K. Price. B. Década de 1980, estudios pioneros sobre contaminación por hidrocarburos en la costa Caribe. Fuente: Jorge Cortés. C. Estudios sobre el arrecife coralino del Parque Nacional Cahuita. Fuente: Jorge Cortés. D. Punta Morales, Golfo de Nicoya (1988), el Dr. Murillo (de pie) da instrucciones para el botado al agua de la lancha *Unqui* del CIMAR. Fuente: J. A. Vargas. E. Coordinador del Programa de Cooperación Internacional CYTED. Fuente UCR-ODI. F. Dr. Jorge Cortés hace entrega de un reconocimiento por su labor a don Manuel Murillo con ocasión de la celebración del 25 aniversario del CIMAR (2004). Fuente UCR-ODI.



Línea del tiempo de su carrera profesional

1963	B.Sc., Zoología, Universidad de Costa Rica.
1968	M.Sc., Ecología Marina, University of Southern California, E.U.A.
1971	Ph.D., Oceanografía Biológica, University of Southern California, E.U.A.
1970	Inicia docencia en la Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, profesor de Zoología de Invertebrados, Ecología y Oceanografía Biológica.
1973-75	Presidente del Colegio de Biólogos de Costa Rica.
1973-75	Presidente de la Federación de Colegios Profesionales de Costa Rica.
1974-75	Director del Programa de Posgrado Universidad de Costa Rica-Centro Agronómico Tropical para la Investigación y la Enseñanza (CATIE). Turrialba.
1975-	Delegado Nacional ante la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI/UNESCO).
1975-81	Representante de la Universidad de Costa Rica ante el Consejo Ejecutivo de la Organización para Estudios Tropicales (OTS).
1976-81	Vicerrector de Investigación, Universidad de Costa Rica.
1976-81	Representante de la Universidad de Costa Rica ante el Consejo Directivo del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).
1978-84	Presidente de la Asociación Regional de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental para el Caribe y Regiones Adyacentes-IOCARIBE (COI/UNESCO).
1979	Fundador e investigador del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), Universidad de Costa Rica.
1981-83	Presidente del Comité Ejecutivo del Primer Simposio sobre Tortugas del Atlántico Occidental (STAO/WATS).
1982-87	Miembro del Consejo Ejecutivo de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI/UNESCO).
1982-92	Director del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), Universidad de Costa Rica.
1984	Delegado Nacional ante la Conferencia Mundial de Pesca y Acuicultura (FAO- Roma).
1985-87	Presidente del Comité Ejecutivo del Segundo Simposio sobre Tortugas del Atlántico Occidental (STAO/WATS).
1985	Coordinador del Subprograma Acuicultura, Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo – CYTED.
1987-91	Primer Vice-presidente de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI/UNESCO).
1989	Catedrático de la Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica.
1989	Coordinador de la Comisión Nacional sobre Recursos Pesqueros y Acuicultura.
1992-1995	Presidente de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI/UNESCO). Paris, Francia.
1996-2001	Presidente del Grupo Especial de Estudios “DOSS-II”, designado por la Asamblea de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI/UNESCO).
1992-2004	Director de la Oficina de Asuntos Internacionales y Cooperación Externa, Universidad de Costa Rica.
2009-2017	Director del Programa de Posgrado en Gestión Integrada de Áreas Costeras Tropicales (GIACT), Universidad de Costa Rica.
2013-2018	Coordinador de la Comisión Especial Interdisciplinaria de la Rectoría de la Universidad de Costa Rica (CEI), para los Foros Institucionales, Universidad de Costa Rica.
2013-2014	Representante del Área de Ciencias en la Comisión Organizadora del VII Congreso Universitario.

PUBLICACIONES REPRESENTATIVAS

- Murillo, M. M. (1968). Euphausiacea of the Arctic and peripheral seas. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences*, 67: 68-79.
- Murillo, M. M. (1972). Eastern Pacific tropical and subtropical decapods (Macrura: Natantia). I. Vertical distribution and migration. A review. *Revista de Biología Tropical*, 20: 281-293.
- Murillo, M. M. (1973). Eastern Pacific tropical and subtropical decapods (Macrura: Natantia). II. Redescription of the caridean shrimps *Pasiphaea emarginata* (Rathbun, 1902) with a key to the southern California genera and species of Pasiphaeidae. *Revista de Biología Tropical*, 21: 83-89.
- Murillo, M. M. (1973). Migración vertical de los decápodos pelágicos *Pasiphaea chacei* Yaldwin y *Parapasiphae sulcatifrons* Smith en aguas oceánicas frente a Baja California, México. *Revista de Biología Tropical*, 21: 127-137.
- Risk, M. J., Murillo, M. M., & Cortés, J. (1980). Observaciones biológicas preliminares sobre el arrecife coralino en el Parque Nacional de Cahuita, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 28: 361-382.
- Epifanio, C., Voorhis, A., Vargas, J. A., Maurer, D., & Murillo, M. M. (1980). Physical-chemical survey: p. 6-82. In Maurer, D., Epifanio, C., & Price, K. (Eds.), *Ecological assessment of finfish and megabenthic invertebrates as indicators of natural and impacted habitats in the Gulf of Nicoya, Costa Rica*. Progress Report of the 1979 International Sea Grant Program. Newark, Delaware, U.S.A.: University of Delaware, College of Marine Studies.
- Maurer, D., Epifanio, C., Price, K., Vargas, J. A., Murillo, M. M., Dean, H., Howe, S., & Monahan, R. (1980). Megabenthic invertebrate survey. In Maurer, D., Epifanio, C. & Price, K. (Eds.), *Ecological assessment of finfish and megabenthic invertebrates as indicators of natural and impacted habitats in the Gulf of Nicoya, Costa Rica*. (pp. 145-306). University of Delaware, College of Marine Studies, Newark, Delaware, U.S.A.: Progress Report of the 1979 International Sea Grant Program.
- Klemas, V., Bartlett, D. S., & Murillo, M. M. (1980). Remote sensing of coastal environment and resources. *Proceedings of the 14th International Remote Sensing Symposium, San José, Costa Rica*, 1: 543-562.
- Klemas, V., Ackleson, S., Murillo, M. M., & Vargas, J. A. (Eds.). (1983). *Water quality Assessment of the Golfo de Nicoya, Costa Rica. Phase I of the Remote Sensing Task*. University of Delaware, College of Marine Studies, Newark, Delaware. U.S.A.: Progress Report of the 1980-1981 International Sea Grant Program. 96 p.
- Maurer, D., Epifanio, C. E., Dean, H. K., Howe, S., Vargas, J. A., Dittel, A. I., & Murillo, M. M. (1984). Benthic invertebrates of a tropical estuary: Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Journal of Natural History*, 18: 47-61.
- Cortés, J., Murillo, M. M., Guzmán, H. M., & Acuña, J. (1984). Pérdida de zooxantelas y muerte de corales y otros organismos arrecifales en el Caribe y Pacífico de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 32: 227-231.
- Cortés, J., & Murillo, M. M. (1985). Reefs under mud. *Proceedings Symposium Endangered Marine Animals and Marine Parks. Cochín, India*, 1: 487-490.
- Cortés, J., & Murillo, M. M. (1985). Marine parks of Costa Rica, Central America. *Proceedings Symposium Endangered Marine Animals and Marine Parks. Cochín, India*, 1: 491-494.
- Cortés, J., & Murillo, M. M. (1985). Comunidades coralinas y arrecifales del Pacífico de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 33: 197-202.
- Acuña, J., Murillo, M. M., & Araya, F. (1986). Estudio preliminar sobre la presencia de hidrocarburos de petróleo en la zona fluvial Río Moín - Canales Tortuguero. *Ingeniería y Ciencias Químicas*, 10(3/4): 59-60.
- Acuña, J., Murillo, M. M., & Araya, F. (1986). Estudio preliminar sobre la presencia de hidrocarburos de petróleo en la zona fluvial Río Moín - Canales Tortuguero. *Ingeniería y Ciencias Químicas*, 10(3/4), 59-60.
- Mata, A., Acuña, J. A., Murillo, M. M., & Cortés, J. (1987). La contaminación por petróleo en el Caribe de Costa Rica: 1981-1985. *Caribbean Journal of Science*, 23: 41-49.
- Acuña, J. A., & Murillo, M. M. (1987). La contaminación por hidrocarburos de petróleo en la Isla del Caño. *Ingeniería y Ciencias Químicas*, 11(4): 95-98.
- Acuña, J. A., & Murillo, M. M. (1987). La contaminación por hidrocarburos de petróleo en la Isla del Caño. *Ingeniería y Ciencias Químicas*, 11(4): 95-98.
- Fuller, C. C., Davis, J. A., Cain, D. J., Lamothe, P. J., Fries, T. L., Fernández, G., Vargas, J. A., & Murillo, M. M. (1990). Distribution and transport of sediment-bound metal contaminants in the Río Grande de Tárcoles, Costa Rica (Central America). *Water Research*, 24: 805-812.
- Breedy, O., & Murillo, M. M. (1995). Isópodos (Crustacea: Peracarida) de un arrecife del Caribe de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 43: 219-229.
- Morales R., A., & Murillo, M. M. (1996). Distribution, abundance and composition of coral reef zooplankton,



Cahuita National Park, Limón, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 44: 619-630.

Acuña, J., Cortés, J., & Murillo, M.M. (1996-1997). Mapa de sensibilidad ambiental para derrames de petróleo en las costas de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 44(3)/45(1): 463-470.

Gocke, K., Cortés, J., & Murillo, M. M. (2001). Planktonic primary production in a tidally influenced mangrove forest on the Pacific coast of Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 49 (Supplement 2): 279-288.

Gocke, K., Cortés, J., & Murillo, M. M. (2001). The annual cycle of primary productivity in a tropical estuary: The inner regions of the Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 49 (Supplement 2): 289-306.

Spongberg, A. L., Witter, J. D., Acuña, J., Vargas, J., Murillo, M., Umaña, G., Gómez, E., & Perez, G. (2011). Reconnaissance of selected PPCP compounds in Costa Rican surface waters. *Water Research*, 45: 6709-6717.

WEB OF SCIENCE

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

is included in the Web of Science platform:

**Science Citation Index • Biological Abstracts
Zoological Records • Journal Citation Reports
Current Contents**

Web of Science: world-class research literature linked to a rigorously selected core of journals, regional citation indexes, patent data, specialized subject indexes, and an index of research data sets.

Clarivate Analytics
1500 Spring Garden Street, 4th Floor
Philadelphia, PA 19130 | USA
Phone: 1(215) 823-6693
clarivate.com



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.

Revista de Biología Tropical

<https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=13567&tip=sid&clean=0>

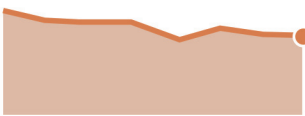
Q2

Agricultural and
Biological Sciences
(miscellaneous)

best quartile

SJR 2022

0.28



powered by scimagojr.com

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



redalyc

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**



ECOSISTEMAS ACUÁTICOS DE COSTA RICA I-VII AQUATIC ECOSYSTEMS OF COSTA RICA I-VII

