



Vol. 3. No. 3 (2017)  
ISSN: 2448-8100

*Cymbella* Revista de investigación y difusión sobre algas

Bioacumulación de Cd, Pb, Cu, Zn y Fe en un gasterópodo y dos especies de erizo por consumo de macroalgas asociadas a mantos de *Sargassum* spp., en Bahía de La Paz, Baja California Sur, México



# COMITÉ EDITORIAL

## EDITOR EJECUTIVO:

### Dr. Eberto Novelo

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México  
enm@ciencias.unam.mx

## EDITORES ADJUNTOS:

### Dr. Abel Sentfies

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México  
asg@xanum.uam.mx

### Dr. Juan Manuel Lopez-Bautista

Universidad de Alabama, United States of America  
jlopez@biology.as.ua.edu

## EDITORES ASOCIADOS (COMITÉ EDITORIAL TEMÁTICO)

[Florística, Taxonomía, Filogenia y sistemática, Biogeografía y distribución:](#)

### Dr. Erasmo Macaya

Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Chile  
emacaya@oceanografia.udec.cl

### M. en C. Gloria Garduño Solórzano

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México  
ggs@servidor.unam.mx

### Dr. Luis E. Aguilar Rosas

Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California  
aguilarl@uabc.edu.mx

### Dr. Visitación Conforti

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad de Buenos Aires, Argentina  
conforti@bg.fcen.uba.ar

[Biología celular y Bioquímica, Fisiología y Ecofisiología:](#)

### Dr. Pilar Mateo Ortega

Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid, España  
pilar.mateo@uam.es

[Algas tóxicas y FANs:](#)

### Dr. Marina Aboal Sanjurjo

Facultad de Biología, Universidad de Murcia, España  
maboal@um.es

### Dr. Yuri Okolodkov

Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana, México  
yuriokolodkov@yahoo.com

[Ecología de poblaciones y comunidades algales :](#)

### Dr. Ligia Collado Vides

School of Environment, Arts and Society, Florida International University, United States of America  
Ligia.ColladoVides@fiu.edu

### Dr. Rosaluz Tavera

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México  
r\_tavera@ciencias.unam.mx

[Ficología aplicada y biotecnología:](#)

### Dr. Eugenia J. Olguín Palacios

Instituto de Ecología, Centro CONACYT  
eugenia.olguin@inecol.mx

### Dr. Marcia G. Morales Ibarria

División de Ciencias Naturales e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana – Cuajimalpa, México  
mmorales@correo.cua.uam.mx

**Esta publicación es financiada totalmente por el Editor Ejecutivo. No recibe subsidios ni pagos.**

## CINTILLO LEGAL

*Cymbella* Revista de investigación y difusión sobre algas. Vol. 3, Núm. 3, septiembre-diciembre de 2017, es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, México D.F. a través del Laboratorio de Algas Continentales. Ecología y Taxonomía de la Facultad de Ciencias, Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Col. Copilco, Del. Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, Tel. (55) 56225430, <http://cymbella.mx/>, enm@ciencias.unam.mx. Editor responsable: Dr. Eberto Novelo Maldonado. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo: 04-2016-112410454200. ISSN: 2448-8100. Responsable de la última actualización de este número, Laboratorio de Algas Continentales. Ecología y Taxonomía de la Facultad de Ciencias, Dr. Eberto Novelo Maldonado, Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Col. Copilco, Del. Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, fecha de la última modificación, 25 de enero de 2017.

Los artículos firmados son responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la opinión de los Editores ni de la Sociedad Mexicana de Ficología. El material publicado puede reproducirse total o parcialmente siempre y cuando exista una autorización de los autores y se mencione la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación.

Pablo Hernández Almaraz  
**Bioacumulación de Cd, Pb, Cu, Zn y Fe en un  
 gasterópodo y dos especies de erizo por consumo de  
 macroalgas asociadas a mantos de *Sargassum* spp., en  
 Bahía de La Paz, Baja California Sur, México**

Tesis de Doctorado.  
 Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.

Correspondencia: pha.unam@gmail.com

Estudios de bioacumulación de metales en redes tróficas marinas muestran que los macrofitos son fundamentales en la transferencia, y en ocasiones, en el incremento de concentración de cadmio (Cd), plomo (Pb), cobre (Cu), zinc (Zn) y hierro (Fe). Sin embargo, ambientes dominados por macroalgas han sido poco analizados y no se ha detallado la participación de ciertas especies de macroalgas y sus consumidores en la dinámica de estos elementos. En el presente trabajo se analizó la acumulación y transferencia potencial de estos elementos en invertebrados a partir del consumo de macroalgas en cuatro mantos de *Sargassum*, uno de los cuales se encuentra bajo la influencia de un yacimiento explotado de fosforita. Especímenes de un gasterópodo (*Elysia diomedea*), dos erizos (*Triploneustes depressus* y *Eucidaris thouarsii*) y macroalgas que constituyen potencialmente su dieta, se recolectaron en dos fechas contrastantes, cuando las frondas de *Sargassum* presentan su mayor (marzo) y menor (septiembre) abundancia. Las mayores concentraciones de Cd y Cu en *E. diomedea* y ambas especies de erizos se registraron en marzo, en el manto cercano a la mina de fosforita. Los valores de Pb en *E. diomedea* y *T. depressus* fueron menores al límite de detección, en contraste con *E. thouarsii* el cual, además de acumular las mayores concentraciones de Pb, parece ser una especie más propensa a acumular Cu, Zn y Fe. Las macroalgas pardas, *Sargassum sinicola* y *Dictyota flabellata*, y las rojas, *Gracilaria pachydermatica* y *Polysiphonia pacifica*, cuando se presentaron en los mantos, destacaron por su capacidad para concentrar los

metales. Los hábitos alimenticios de *E. diomedea* sugieren que la bioacumulación de Cd, Cu, Zn y Fe puede deberse al consumo de *C. simulans* y/o *S. sinicola*. Un análisis de contenidos estomacales de los erizos reveló una dieta dominada por macroalgas en los cuatro mantos y en ambas fechas. Mediante un análisis de isótopos estables,  $^{13}\text{C}$  y  $^{15}\text{N}$ , se pudieron deducir hábitos herbívoros en *T. depressus* y omnívoros en *E. thouarsii*. Estos resultados sugieren que *T. depressus* incorpora Cd, Cu, Zn y Fe por el consumo de macroalgas, mientras que *E. thouarsii* parece incorporar Cd, Pb, Cu y Zn por diferentes fuentes alimenticias, incluidas las macroalgas. Adicionalmente, las concentraciones de Cd en *E. diomedea*, *T. depressus*, *C. simulans*, *G. pachydermatica* y *S. sinicola*, se relacionan con las concentraciones de Cd total y biodisponible presentes en el sedimento marino. En contraste, los niveles de Pb en las mismas especies no mostraron relación con los niveles de Pb total y biodisponible en el sedimento, excepto para *E. thouarsii* y *C. simulans*, en los que las concentraciones de Pb se correlacionan con los valores de Pb biodisponible en el sedimento.

*Palabras clave:* Cadenas alimenticias, ecotoxicología, equinodermos, macroalgas, metales traza, moluscos.

**Texto completo disponible en: Biblioteca "Dr. Daniel Lluch Belda", Repositorio Institucional CIBNOR: (<https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1001/167>)**

# DIRECTORIO

## COMITÉ EJECUTIVO NACIONAL

Sociedad Mexicana de Ficología  
Mesa Directiva 2017-2019

### **Dra. Elisa Serviere Zaragoza**

Presidenta  
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C.  
(CIBNOR)  
La Paz, BCS  
serviere04@cibnor.mx

### **Dra. Alejandra Piñon Gimate**

Secretaria General  
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICI-  
MAR-IPN)  
La Paz, BCS  
ale\_pinion@hotmail.com

### **Dr. José Zertuche González**

Secretario Académico  
Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO-UABC)  
Ensenada, BC  
zertuche@uabc.edu.mx

### **Dra. Lourdes Morquecho Escamilla**

Secretaria Administrativa  
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste  
(CIBNOR)  
La Paz, BCS  
lamorquecho@cibnor.mx

### **Dr. Daniel Robledo Ramírez**

Secretario de Difusión y Extensión  
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados  
(CINVESTAV-IPN)  
Mérida, Yucatán  
daniel.robledo@cinvestav.mx

## Delegados Regionales:

### NORTE

#### **Dr. Juan Manuel López Vivas**

Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)  
La Paz, BCS  
jmlopez@uabcs.mx

### CENTRO

#### **Dr. Enrique Arturo Cantoral Uriza**

Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación  
Facultad de Ciencias (UMDI-FC-J-UNAM)  
Juriquilla, Querétaro  
cantoral@ciencias.unam.mx

### SUR

#### **Dra. Ileana Ortegón Aznar**

Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)  
Mérida, Yucatán  
oaznar@correo.uady.mx

### OCCIDENTE

#### **Dr. Edgar Francisco Rosas Alquicira**

Universidad del Mar (UMAR)  
Puerto Ángel, Oaxaca  
erosas@angel.umar.mx

### ORIENTE

#### **Dra. Eugenia J. Olguín Palacios**

Instituto de Ecología (INECOL)  
Xalapa, Veracruz  
eugenia.olguin@inecol.mx

## CRÉDITO DE FOTO DE LA PORTADA

*Eisenia arborea* J.E. Areschoug.  
Bahía Magdalena, Baja California Sur, México.  
Foto de Matthew S. Edwards ©.