



Diatomeas epilíticas como indicadores biológicos para la evaluación de la calidad ambiental del río Querétaro, Qro.



# 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

## ASISTENTE EDITORIAL:

**M. en C. Alejandra Mireles Vázquez**

Fac. Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México  
alemiciencias@gmail.com

## 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

**Dra. 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:](#)

**Dra. Pilar Mateo Ortega**

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

[Algas tóxicas y FANs:](#)

**Dra. 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 :](#)

**Dra. Ligia Collado Vides**

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

**Dra. Rosaluz Tavera**

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

[Ficología aplicada y biotecnología:](#)

**Dra. Eugenia J. Olguín Palacios**

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

**Dra. Marcia G. Morales Ibarria**

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

[Nomenclatura](#)

**Dr. Francisco F. Pedroche**

Depto. Ciencias Ambientales, División CBS, UAM-Lerma  
e-mail:fpedroche@correo.ler.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. 6 Núm. 2, mayo – agosto de 2020, es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, México, 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, 13 de noviembre de 2020.

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.

# Carlos Emiliano Bolaños Aguilar

## Diatomeas epilíticas como indicadores biológicos para la evaluación de la calidad ambiental del río Querétaro, Qro.

### Tesis de Licenciatura

Licenciatura en Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.  
Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Campus Juriquilla.

Correspondencia: carlosemiliano23@ciencias.unam.mx

El río Querétaro, perteneciente a la subcuenca del río Querétaro, forma parte de la cuenca Lerma-Santiago, una de las más importantes de México por su superficie y, también, por ser una de las más pobladas y contaminadas. Debido a la importancia de este río, se evaluó la calidad ambiental del mismo, utilizando diatomeas epilíticas como indicadores biológicos en el 2017, durante dos épocas contrastantes: lluvias y post-lluvias, en cuatro sitios distintos a lo largo del cauce de la subcuenca. En la caracterización físico-química, de manera general se observó un aumento significativo en la temperatura, conductividad, sólidos disueltos totales y nutrientes, así como una disminución en el oxígeno disuelto, entre el sitio 1, encontrado en la parte alta de la subcuenca, y el resto de los sitios (3), encontrados a lo largo de la Zona Metropolitana de Querétaro.

Se identificaron 59 taxa infragenéricos de diatomeas, pertenecientes a 26 géneros, los mejor representados fueron *Nitzschia* (8), *Gomphonema* (8) y *Navicula* (6). Las especies más abundantes para ambas temporadas fueron: *Cocconeis placentula*, *Gomphonema pumilum*, *Melosira varians*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia umbonata*, *Gomphonema parvulum* y *Sellaphora pupula*. El sitio 1 (Santa María de los Baños) tuvo la mayor riqueza y equidad en ambas temporadas, por el contrario, el sitio 2 (El Marqués) tuvo los menores valores en diversidad y equidad.

Las curvas de rango abundancia mostraron que los sitios 2, 3 y 4 tienen las pendientes más pronunciadas entre los sitios, lo cual indica alta dominancia de especies y esto está asociado a alta contaminación y a afectación por aguas residuales. El análisis de correspondencia canónica mostró que los sitios 2, 3 y 4 estuvieron relacionados con variables de mala calidad y que especies como *Nitzschia palea*, *Nitzschia umbonata* y *Fistulifera saprophila* estuvieron relacionadas positivamente con la conductividad y con los nutrientes.

El sitio con mejor calidad ambiental, de acuerdo al ensamblaje de diatomeas y a la físico-química del agua, fue el sitio 1, por el contrario, los sitios 2, 3 y 4 tuvieron una mala calidad ambiental, lo que indica que el río Querétaro está sometido a procesos de urbanización y una falta en el seguimiento normativo de aguas residuales en la ciudad que están afectando fuertemente las características físico-químicas y biológicas del río.

*Palabras Clave:* Diatomeas epilíticas, subcuenca, curvas de rango abundancia, especie, diversidad, equidad, análisis de correspondencia canónica.

**Texto completo en TesiUNAM**  
**<http://132.248.9.195/ptd2019/junio/0789947/Index.html>**  
**o solicitar directamente al autor.**

# DIRECTORIO

## COMITÉ EJECUTIVO NACIONAL

Sociedad Mexicana de Ficología  
Mesa Directiva 2020-2022

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

Presidente  
Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación  
Facultad de Ciencias (UMDI-FC-J-UNAM)  
Juriquilla, Querétaro  
somfico2022@gmail.com

### **Dra. Ileana Ortegón Aznar**

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

### **Dr. José Zertuche González**

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

### **Dra. Miriam G. Bojorge García**

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

### **Dr. José Antolín Aké Castillo**

Secretario de Difusión y Extensión  
Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías  
Universidad Veracruzana  
aake@uv.mx

## CRÉDITO DE FOTO DE LA PORTADA

Ambiente intermareal con un ensamble de macroalgas bentónicas en  
Playa Paraíso, La Mancha, Veracruz, México. Foto de A. Senties ©.

