



Morfología y filogenia molecular de especies de  
dinoflagelados atecados (Dinoflagellata) de la Bahía Todos Santos,  
Baja California, 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

## 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. 7 Núm 1, enero – abril 2021, 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, 20 de octubre de 2021.

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.



El primer número del volumen 7 de *Cymbella* ofrece dos textos florísticos que muestran, nuevamente, la necesidad de seguir estudiando las algas de nuestro país, ambos señalan novedades florísticas, 29 primeros registros de Coscinodiscophyceae en la Isla Guadalupe y el otro anota 238 taxones de los cuales 25 son registros nuevos para el Golfo de México y 27 para las otras costas mexicanas. Lo que hace un total de 267 registros de taxones en las costas de México. Estos registros son resultado de la insistencia de los colegas en conocer y difundir la flora mexicana. *Cymbella* es el medio de difusión para la florística y ese tipo de trabajos siempre serán bienvenidos.

No podemos exigir que se conserven los ecosistemas si no somos capaces de mostrar lo que contienen. Si una de nuestras responsabilidades como ficólogos es la conservación de la diversidad algal, esa tarea empieza con el registro y documentación de la riqueza biológica nacional y regional. Y ese conocimiento y registro, a pesar de ser fundamentales son difícilmente aceptados en otras publicaciones. Y parte causal de la reticencia a publicar este tipo de trabajos es la confusión entre lo moderno y lo antiguo, o eufemísticamente lo tradicional. Esta falsa dicotomía es producto de una visión dividida de las necesidades: las personales o las nacionales. No se trata de criticar, ambas son necesarias, pero lo que es falso es que una sea mejor que la otra. Así como los colegas necesitan publicar en revistas con un factor de impacto alto, también es necesario conocer lo que no aceptan las revistas de ese tipo. Esta falsa dicotomía tiene muchas expresiones, desde la que opone la "taxonomía tradicional" contra la taxonomía moderna o contemporánea (es decir, con biología molecular), hasta las consideraciones de las etapas consecutivas del conocimiento taxonómico (taxonomías alfa, beta y gama) y finalmente las que consideran que existe una crisis en la taxonomía por el cambio de "paradigmas" en la forma como conocemos la biodiversidad. En los enfoques polifásicos, polifacéticos o de taxonomía integral existe la intención de recuperar parte de lo que es la taxonomía como disciplina integrativa, pero los estándares impuestos por las revistas implican siempre la utilización, como fase final e indiscutible, el análisis de secuencias y las relaciones filogenéticas moleculares como criterio de modernidad.

Para tratar de explicar a un grupo de estudiantes la importancia de conocer la estructura, la biología

reproductiva, la ultraestructura y las filogenias moleculares como una unidad necesaria en la descripción de las especies, usé como método didáctico una analogía relacionada con la historia de la música. Reconocemos y disfrutamos de la música antigua, la barroca, la clásica, etc., así en el trabajo taxonómico, requerimos y reconocemos de los conocimientos de los autores de los siglos XVIII al actual. Y curiosamente, hay cierta correspondencia

con el avance entre los patrones en la composición usados por los grandes músicos y las fases por las que ha pasado el conocimiento de las algas. Como un mero ejercicio para el gozo en reconocer los aportes históricos podríamos hacer la siguiente comparación, en la columna izquierda los periodos musicales, en el centro las fechas aproximadas y en la derecha los principales grupos de caracteres de los sistemas taxonómicos usados en la ficología:

Periodo barroco	≈ 1750	Morfología del talo adulto
Periodo clásico	≈ 1800	Tipos de reproducción
Periodo romántico	≈ 1860	Ciclos de vida
Periodo postromántico	≈ 1900	Bioquímica estructural
Periodo impresionista	≈ 1950	Distribución y extensión de caracteres
Periodo moderno	≈ 1980	Ultraestructura y bioquímica metabólica
Periodo contemporáneo	≈ actual	Biología molecular

Disfrutamos de las grandes obras musicales, sin necesidad de un orden cronológico estricto, pues podemos pasar de Bach, a Ravel, a Stravinsky y a Pärt, así podemos hacer la taxonomía, de lo morfológico macro, a los ciclos de vida y a la biología molecular. Y así como ya no podemos llamar “música clásica” a toda la gama de músicas no “populares” que existen, tampoco podemos llamar taxonomía tradicional a todo lo que no es biología

molecular; todo elemento es valioso y necesario. Como podemos reconocer las grandes diferencias y los aportes de cada autor musical, así podremos reconocer y valorar cada elemento que constituye esas obras de arte que llamamos algas. Incluimos el mapa de visitas a la revista según Google Analytics de los últimos 12 meses. ¡La siguiente meta es aumentar el tono del azul en todo el mundo!



# Alexis de Jesús Escárcega Bata

## Morfología y filogenia molecular de especies de dinoflagelados atecados (*Dinoflagellata*) de la Bahía Todos Santos, Baja California, México.

### Maestría en Oceanografía Costera

Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Ciencias Marinas  
Correspondencia: [escarcega.alexis@uabc.edu.mx](mailto:escarcega.alexis@uabc.edu.mx)

Los dinoflagelados atecados se caracterizan principalmente por presentar una pared celular frágil, debido a esta condición no mantiene su forma tras la fijación, razón por la cual estos organismos han sido poco estudiados. Para la Bahía Todos Santos (BTS) estos organismos han sido pobremente descrito y mal identificados, a pesar de ser un grupo importante ecológicamente, debido al potencial tóxico de varias especies. El objetivo de este estudio fue evaluar la diversidad de dinoflagelados atecados de la Bahía Todos Santos, Baja California, México a través de su morfología e identificación molecular mediante el uso de dos marcadores moleculares (18s y 28s). Se elaboró un listado florístico, donde se incluyó el registro fotográfico y la descripción morfológica de cada morfoespecie, asimismo, se realizó la identificación molecular para algunas morfoespecies. Se realizaron muestreos mensuales en 12 puntos diferentes de la bahía, y muestreos bimensuales en 8 puntos diferentes de la bahía, entre el periodo de 2019 a 2020. Se obtuvieron 150 muestras frescas, las cuales se observaron bajo microscopía óptica. Se identificaron a través de su morfología y su filogenia, 54 especies de dinoflagelados atecados, repartidos en cinco ordenes (Gymnodiniales, Noctilucales, Syndiniales,

Suessiales y Torodinales), siendo Gymnodiniales el orden con mayor número de especies. Del total de especies, 47 fueron identificadas y observadas por primera vez para la BTS y 26 son primer registro para el Pacífico mexicano. En la identificación morfológica, cada organismo fue fotografiado, descrito e identificado con base en la literatura especializada, donde se obtuvo un total de 49 especies de atecados, siendo las familias Gymnodiniaceae y Gyrodiniaceae las más diversas. Asimismo, se presenta el primer registro fotográfico de 11 especies de las que solo se contaba con el iconotipo. Para la identificación molecular se obtuvieron 35 secuencias parciales de ADNr, 17 secuencias corresponden al marcador 18s y 18 secuencias al marcador 28s. Del total de secuencias obtenidas, 21 corresponden a entidades filogenéticas diferentes, donde el orden Gymnodiniales fue el más representativo. Se confirmó la presencia de especies tóxicas, nocivas y potencialmente formadoras de florecimientos.

*Palabras clave:* diversidad, Gymnodiniales, marcadores moleculares, morfología, taxonomía.

**Texto disponible a solicitud 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

### **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

*Pandorina smithii* Chodat  
Lagunas de Montebello, Chiapas  
Fotos: E. Novelo.