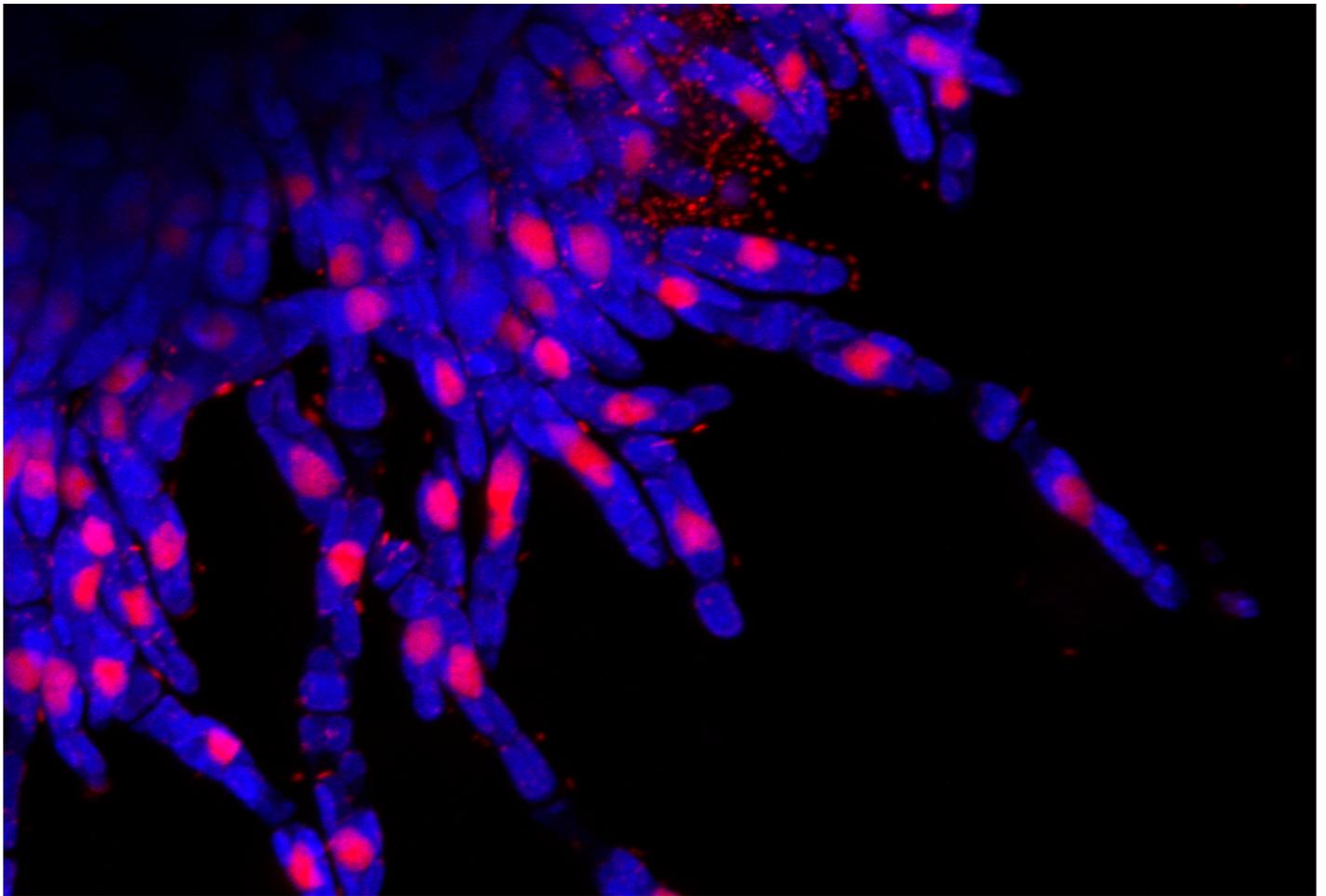




Vol. 9. No. 1-3 (2023)  
ISSN: 2448-8100

## *Cymbella* Revista de investigación y difusión sobre algas

Validación taxonómica y variación genética poblacional de tres especies de *Gelidium* J. V. Lamouroux (Gelidiales, Rhodophyta) presentes en las costas del Pacífico tropical mexicano.



Publicado en línea noviembre 2024  
Sociedad Mexicana de Ficología  
[www.somfico.org](http://www.somfico.org)

# 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  
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. 9, Núms 1-3, enero – abril, mayo – agosto, septiembre – diciembre de 2023, es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Alcaldía 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.fcencias.unam.mx/>, enm@ciencias.unam.mx. Editor responsable: Dr. Eberto Novelo Maldonado. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo: 04-2016-112410454200-203. 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, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, fecha de la última modificación, 31 de octubre de 2024.

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.

# Validación taxonómica y variación genética poblacional de tres especies de *Gelidium* J. V. Lamouroux (Gelidiales, Rhodophyta) presentes en las costas del Pacífico tropical mexicano.

M. en C. Nataly Quiroz González

Tesis de Doctorado en Ciencias

Universidad Nacional Autónoma de México

Asesora: Dení Claudia Rodríguez Vargas

Correspondencia: natalyquiroz@ciencias.unam.mx

2022

Las algas del género *Gelidium* son un grupo importante debido su alta representatividad en los litorales del mundo y por poseer cerca de 50 especies con valor económico. En el Pacífico Mexicano se tienen registrados 23 nombres de especies, algunos de los cuales con importantes problemas taxonómicos y nomenclaturales o distribuciones restringidas o muy amplias que las vuelven sujetos de estudio. En el presente trabajo se pretende trabajar con tres especies de *Gelidium*, distribuidas en el Pacífico tropical Mexicano (PTM), *G. microdentatum*, *G. sclerophyllum* y *G. pusillum*. La problemática morfológica presentada por cada una de las especies hace indispensable el uso de información molecular que ha demostrado ser fundamental para la resolución de diversas problemáticas lo que permitirá certificar su identidad taxonómica y establecer la magnitud de la variación genética poblacional, adicionalmente se analizarán los patrones de distribución de las especies válidas de *Gelidium* para México. Se recolectaron muestras de estas especies de *Gelidium* en 22 localidades del Pacífico tropical Mexicano, la mitad de los talos se colocaron en silica gel y el resto se colocó en formaldehído al 4%, las muestras se revisaron morfológicamente, mediante observaciones en microscopio estereoscópico y óptico, para el análisis molecular, se extrajo ADN empleando el método CTAB; se amplificaron los marcadores *rbcl*, COI-5P y el interespaciador de la RuBisCo, las secuencias fueron editadas en Bioedit y alineadas en Clustal W, se realizó un análisis de Máxima Verosimilitud

en RAXML, de Inferencia Bayesiana en Mr. Bayes y se calcularon las distancias genéticas en MEGA, para el análisis poblacional se calcularon los valores de divergencia haplotídica y nucleotídica en DNASp y se construyeron redes de parsimonia estadística en PopArt. Adicionalmente se llevó a cabo la actualización nomenclatural y taxonómica de todas las especies de *Gelidium* registradas en México haciendo búsquedas en bases de datos y literatura, se construyó una matriz en Excel con los datos de distribución de todas las especies registradas, se construyeron archivos .csv que se corrieron en Rstudio para generarlos trazos uindividuales de cada especie, los archivos shape se revisaron en QGIS para la elaboración de trazos generalizados. Los análisis morfológicos indican que los caracteres donde existe mayor variación entre las especies son el tamaño, el patrón de ramificación, la forma de los soros tetrasporangiales y el tamaño de las tetrasporas. Se obtuvieron 24 secuencias para el marcador *rbcl*, 26 para COI-5P, 36 del interespaciador de la RuBisCo, de un total de 10 localidades, del resto no fue posible obtener secuencias moleculares. Los análisis filogenéticos de este estudio resolvieron que los especímenes identificados originalmente como *G. sclerophyllum* se agruparon en un clado distinto al que incluye el holotipo de esta especie y otros especímenes centroamericanos, mientras que las muestras identificadas como *G. pusillum* formaron dos clados distantes al holotipo, las muestras de *G. microdentatum* formaron un clado independiente al del resto de las especies

incluidas en la filogenia. Las distancias genéticas a nivel intraespecífico e interespecífico fueron consistentes para determinar junto con la morfología y la filogenia que los especímenes descritos antes como *G. sclerophyllum* son una entidad taxonómica distinta a la que se denominó *G. gonzalezii* sp. nov., mientras que los especímenes determinados como *G. pusillum* representaron dos entidades taxonómicas, la especie nueva *G. nayaritense* sp. nov. y el primer registro para México y para el Pacífico tropical Oriental de *G. sanyaense*, una especie previamente descrita en China, los especímenes de *G. microdentatum* aún requieren ser corroborados con el holotipo. Se encontró una importante relación filogenética entre las especies mexicanas y especies asiáticas como *G. hongaiwansense*, *G. indonesianum*, *G. yangmeikengense* y *G. sentosaense*, información que se corroboró con el análisis de trazos, el cual mostró la formación de tres trazos generalizados, denominados “Trazo Generalizado del Atlántico”, “Trazo Generalizado Anfipacífico” y Trazo Generalizado Transpacífico”, estos dos últimos, muestran un patrón que relaciona a los organismos del Pacífico Mexicano y a localidades de Asia como China, Corea, Japón, Taiwan

y Singapur. El presente estudio además actualizó nomenclaturalmente y taxonómicamente a todas las especies mexicanas de *Gelidium*, se encontró un registro de 34 nombres de especies de los cuales 24 son válidos en la actualidad. El análisis poblacional de *G. gonzalezii* y *G. microdentatum*, reveló la presencia de haplotipos y de divergencia nucleotídica entre las poblaciones, no es posible sustentar procesos de estructuración con estos datos ya que se requiere corroboración con otro marcador y más poblaciones. Las especies mexicanas de *Gelidium* requieren de verificación taxonómica principalmente las del Pacífico tropical Mexicano, donde además es necesario explicar los mecanismos que han llevado a la relación entre especies mexicanas y asiáticas, donde una posible explicación podría radicar en la dispersión por rafting e incluso la actividad humana.

**Texto disponible en:** [https://tesiunam.dgb.unam.mx/F/9C9ERCVC843FJT6CV4BB9M-184MKJD76KIS3RUCV5XKJL95U42-14430?func=service&doc\\_library=TES01&doc\\_number=000822226&line\\_number=0001&func\\_code=WEB-FULL&service\\_type=MEDIA](https://tesiunam.dgb.unam.mx/F/9C9ERCVC843FJT6CV4BB9M-184MKJD76KIS3RUCV5XKJL95U42-14430?func=service&doc_library=TES01&doc_number=000822226&line_number=0001&func_code=WEB-FULL&service_type=MEDIA)

# DIRECTORIO

**SOCIEDAD MEXICANA DE FICOLOGÍA**

<https://somfico.org/>

## **COMITÉ EJECUTIVO NACIONAL 2023-2025**

### **Ileana Ortigón-Aznar**

Presidenta

Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), Mérida,

Yucatán

e-mail: oaznar@correo.uady.mx

### **Dr. José Antolín Aké Castillo**

Vicepresidente

Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad

Veracruzana

e-mail: aake@uv.mx

### **Dr. Julio Adulfo Acosta Calderón**

Secretario General

Universidad del Mar

e-mail: julio seaweed@gmail.com

### **Dra. Erika Fabiola Vázquez Delfín**

Secretaria Académica

CINVESTAV Mérida

e-mail: erika.vazquez@cinvestav.mx

### **Dr. Armin Tuz Sulub**

Secretario Administrativo

UADY

e-mail: armin.tuz@correo.uady.mx

### **M. en C. Emmanuel Santos May**

Secretario de Difusión y Extensión

UADY

e-mail: miva.uam@gmail.com

## **CRÉDITO DE FOTO DE LA PORTADA**

*Glowing Macrocystis*

Antonella Carolina Almeida Saa

Ensenada, Baja California. 03/08/2021

Microscopio confocal de barrido láser Olympus FV1000 con un tubo  
fotomultiplicador (PMT)

Segundo lugar en la categoría Macroalgas del Concurso de fotografía  
del IX Congreso Mexicano de Ficología. Juriquilla, Querétaro, México.