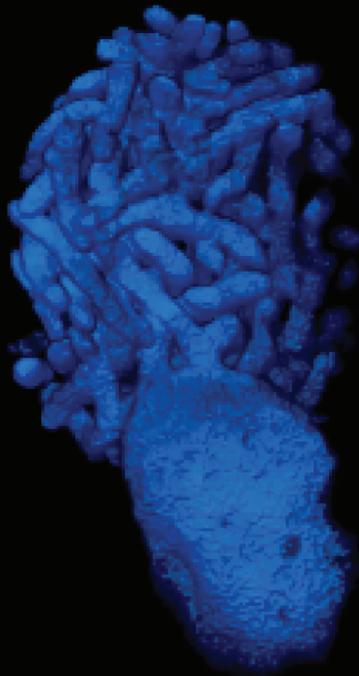




Vol. 10. No. 1-3 (2024)
ISSN: 2448-8100

Cymbella Revista de investigación y difusión sobre algas

Estudio de la comunidad procariota mediante análisis de amplicones 16S *rRNA* de las macrocolonias de *Nostoc* sp. de la cuenca Culebra en Ancash, Perú



Publicado en línea diciembre 2024
Sociedad Mexicana de Ficología
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
alemirelesv@ciencias.unam.mx

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

[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. 10, Núms 1-3, enero – abril, mayo – agosto, septiembre – diciembre 2024, 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, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, Tel. (55) 56225430, <https://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, 27 de diciembre 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.

Ruth Estefany Quispe Pilco

Estudio de la comunidad procariota mediante análisis de amplicones 16S *rRNA* de las macrocolonias de *Nostoc* sp. de la cuenca Culebra en Ancash, Perú

Tesis de Magíster en Biología Molecular

Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Facultad de Ciencias Biológicas

Asesora: Dra. Haydee Montoya Terreros

Email: ruthestefany.quispe@unmsm.edu.pe

2022

Las macrocolonias de cianobacterias son conglomerados complejos de microorganismos incrustados en una matriz mucilaginosa que comprende las sustancias poliméricas extracelulares (o EPS por sus siglas en inglés) y protegida por una capa externa. Estas macrocolonias actúan como amortiguador contra los cambios rápidos en la salinidad, la temperatura, la desecación y la radiación UV, como agente aglutinante de las moléculas orgánicas esenciales y los iones para las células, y como anclaje contra las fuerzas hidrodinámicas durante la inmersión. Estudios en *Nostoc* sp., una cianobacteria filamentosa capaz de formar macrocolonias, muestran resistencia extrema a la desecación, radiación UV y oxidación, resaltándolo como un microorganismo capaz de adaptarse y resistir condiciones ambientales adversas como el cambio climático, sugiriendo estrategias fisicoquímicas, evolutivas y fisiológicas, relacionadas con los pigmentos protectores, la toma de nutrientes y la formación de su macrocolonias. Sin embargo, la relación que tienen estas cianobacterias con el medio que los rodea y los microorganismos con que coexisten en su hábitat es escasa, a pesar de las implicaciones ecológicas, como la posibilidad de ser un refugio para otros microorganismos y

otras aplicaciones biotecnológicas. Por ello, en esta investigación se realizó el estudio de las comunidades microbianas existentes dentro de las macrocolonias de *Nostoc* sp., y la detección de la identidad de dicha cianobacteria proveniente del bofedal altoandino ubicado en la Cuenca Culebra de Ancash. El registro de esta comunidad microbiana se hizo mediante el análisis de amplicones 16S *rRNA*, identificándose a *Commamonadaceae*, *Nostocaceae*, *Paludibacteraceae*, *Sphingomonadaceae*, *Spirochaetaceae*, *Beijerinckiaceae*, *Laptotrichiaceae*, *Rhodocyclaceae*, *Chitinophagaceae*, *Flavobacteriaceae*, *Moraxellaceae*, y *Hyphomicrobiaceae*, como los más abundantes. Mientras que la especie formadora de la macrocolonia es atribuida a la especie *Nostoc zetterstedtii* por sus características morfológicas y a *Nostoc sphaeroides* y *Nostoc sphaericum* basado en su localización filogenética y similitud de secuencias parciales del gen 16S *rRNA*.

Palabras claves: amplicones, EPS, macrocolonias, *Nostoc*, 16SrRNA.

Texto completo accesible en:
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/ad39e-2fd-60d1-4e3a-a4e9-24fe2be571e9>

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: 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

Núcleos del hospedero (dinocación, cromosomas condensados) y del endosimbionte de *Durinskia báltica* (Levander) Carty et Cox. Microscopía confocal con epifluorescencia teñida con DAPI. Lago de Xochimilco. Microvideo de Edgar Jiménez Díaz (UNICUA) Fac. Ciencias, UNAM. Foto fija publicada en Lira et al. 2023. *Botanical Sciences* 101 (4): 1102-1114. DOI: 10.17129/botsci.3259. Agradecemos a *Botanical Sciences* y a su editora, Dra. Teresa Terrazas, por el permiso para publicar esta versión en video.