

# LIBRO DE RESÚMENES



05-10 de octubre de 2014 - Metepec - México

Patrocinadores:

**SOFILAC**



# RESPONSABLES DE LA EDICIÓN

- **Dra. María Esther Meave del Castillo. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.**
- **Dr. Jose Áke Castillo Antolín. Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías Universidad Veracruzana**
- **M. en C. María Eugenia Zamudio Resendiz. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.**
- **M. en B. Adriana Hernández Rosas. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.**
- **Biol. Ericka A. Pinzón Palma. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.**

# PATROCINADORES

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)



Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)



Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT)



Secretaría de Relaciones Exteriores (SER)



Universidad Autónoma Metropolitana:

- Rectoría General
- Unidad Lerma
- Unidad Iztapalapa





# PRESENTACION POR PARTE DEL PRESIDENTE DE LA SOFILAC

## Estimados colegas:

En sus manos o ante sus ojos, se encuentra el libro de resúmenes de los trabajos que se presentarán durante el **X Congreso de Ficología de Latinoamérica y el Caribe y VIII Reunión Iberoamericana de Ficología**. La decisión de no imprimir el contenido de este libro obedece, por una parte, a una política de sostenibilidad pero también a un ahorro en los gastos de organización de estos eventos. Esperamos que esta medida, así como otras contraídas por el Comité organizador, sean comprendidas por todos los participantes.

El libro ha sido organizado por la naturaleza de las presentaciones y por una selección, hasta cierto punto objetiva, de las temáticas en las cuales pueden catalogarse los contenidos de los resúmenes. Los carteles han sido distribuidos en siete áreas que responden a aquellas sugeridas como los ejes temáticos del Congreso y de la Reunión a saber: Taxonomía y filogenia (65), Biología celular y molecular (22), Fisiología y fotoquímica (28), Ecología (84), Algas nocivas y toxicidad (17), Biotecnología y ficología aplicada (32) y Biogeografía (27). Antecedentes a estos las conferencias magistrales (6) y las mesas redondas (27).

Estos resúmenes corresponden a 275 trabajos en donde se encuentran involucrados 714 autores, *la base del conocimiento ficológico actual de Iberoamérica*. Son ellos los que con su trabajo, dedicación y orientación han producido lo que ahora leemos y lo que a partir de mañana escucharemos. Esperamos, que los coordinadores de las secciones puedan recoger lo más importante de la discusión y plasmarlo en una memoria, que será la guía para el desarrollo futuro de la investigación, docencia y difusión de la ficología iberoamericana del siglo XXI. Catorce países participan: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, España, México, Noruega, Nueva Zelanda, Portugal, Reino Unido, USA y Venezuela. De ellos, vale la pena mencionar que los alumnos forman un grupo mayoritario exponiendo los avances de sus trabajos a nivel licenciatura y postgrado.

El apoyo económico de nuestros Patrocinadores fue importantísimo para que hoy podamos llevar a cabo esta fiesta académica. La generosidad de la Universidad Autónoma Metropolitana, que cumple 40 años desde su fundación, reconoce en este apoyo la importancia de la vinculación y colaboración entre las diversas naciones que participan. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) financió, de la mano con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECyT) y la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) la asistencia de expertos de diversas regiones. ¡A todos ellos mil gracias!

Aprovecho este espacio para agradecer a la Coordinación Editorial, encabezada por el Dr. José Aké, todo el trabajo de recepción de los resúmenes, su revisión y adecuación a las normas discutidas. La distribución de los trabajos por días, tratando de establecer un balance y conservar el interés de los asistentes, fue una tarea de la Secretaría del Comité organizador. El peso de la Edición recayó en todos los miembros del Comité auxiliados por algunos concedores de los medios electrónicos.

Estoy seguro que este Congreso, al igual que los que lo antecedieron, será un éxito gracias a Ustedes que son los trabajadores cotidianos de la ficología en esta preciosa y enorme área geográfica. ¡BIENVENIDOS!

**Dr. Francisco F. Pedroche**

# CONSEJO DE DELEGADOS SOFILAC 2012-2015

## **Comité Permanente (Expresidentes)**

- Dra. Ana María Suárez Alfonso (Cuba)
  - Dr. Alejandro Buschmann R. (Chile)
- Dr. Cesar Augusto Córdova Castañeda (Perú)
- Dr. J. Nelson Navarro Ramas (Puerto Rico)
- Dr. Ricardo Omar Echenique (Argentina)
  - Dr. Krisler Alveal Villena (Chile)

## **Delegados 2012-2015**

- Dra. Martha E. Ferrario (Argentina)
- Dra. Mariana Cabral de Oliveira (Brasil)
- Dra. Edisa F. Inocencio Nascimento (Brasil)
- M. en C. Maribel Vargas Montero (Costa Rica)
- Dra. Cindy Fernández García (Costa Rica)
  - Dra. Brigitte Gavio (Colombia)
  - Dr. Erasmo Macaya (Chile)
- Dr. Augusto Abilio Comas González (Cuba)
  - Dra. Marina Aboal Sanjurjo (España)
- Dra. Mariona Hernández Mariné (España)
  - Dra. Ana Amorín Ferreira (Portugal)
    - Dra. Ana I. Neto (Portugal)
- Dra. Sylvia E. Bonilla Santibáñez (Uruguay)
- Dra. Sonia Ardito Mateos (Venezuela)



# COMITÉ EJECUTIVO NACIONAL SOFILAC

## 2012-2014

En cada coordinación además del Presidente Dr. Francisco F. Pedroche (UAM-Lerma) y la Secretaria Ejecutiva Dra. Ma. Esther A. Meave del Castillo (UAM-Iztapalapa) participan:

### COORDINACIÓN GENERAL

- Dr. Gustavo Alberto Montejano Zurita (Facultad de Ciencias, UNAM)
- Dr. José Antonio Zertuche González (Inst. Investigaciones Oceanológicas, UABC)
- Dr. Daniel Robledo Ramírez (CINVESTAV, IPN, Mérida)

### COORDINACIÓN ACADÉMICA

Vocal Académico: Dr. Abel Sentíes Granados (UAM-Iztapalapa)

- Dra. Dení Claudia Rodríguez Vargas (Facultad de Ciencias, UNAM)
- Dra. Ligia Collado Videz (Florida International Univ.)
- Dr. Julio Espinoza Ávalos (Colegio de la Frontera Sur, Chetumal)
- Dra. Christine Johanna Band Schmidt (CICIMAR; IPN, La Paz)

### COORDINACIÓN DE DIFUSIÓN

Vocal de Difusión: M. en C. Ma. Eugenia Zamudio (UAM-Iztapalapa)

- Dra. Hilda Patricia León Tejera (Facultad de Ciencias, UNAM)
- Dr. Ignacio Sánchez Rodríguez (CICIMAR-IPN, La Paz)
- Dr. Gustavo Hernández Carmona (CICIMAR-IPN, La Paz)
- Dr. Erasmo Carlos Macaya Horta (Coquimbo, Chile)

### COORDINACIÓN FINANCIERA

Tesorerera: Dra. Jhoana Díaz Larrea (UAM-Iztapalapa)

- Dr. Javier Carmona Jiménez (Facultad DE Ciencias, UNAM)
- Dr. Ileana Ortegón Aznar (UADY)
- Dr. Elisa Serviere Zaragoza (CIBNOR, La Paz)
- Dr. Rafael Riosmena Rodríguez (Facultad de Biología Marina, UABC)

### COORDINACIÓN EDITORIAL

Editor Ejecutivo: Dr. José A. Aké Castillo (Universidad Veracruzana)

- Dra. Sonia Isabel Quijano Scheggia (Universidad de Colima)
- Dr. Eberto Novelo (Facultad de Ciencias, UNAM)
- Dr. Santiago Fraga Rivas (Inst. Español Oceanográfico, Vigo)
- Dr. Luis Aguilar Rosas (Inst. Inv. Ocean. UABC)
- M. en B. Adriana Hernández Rosas (UAM-Iztapalapa)



# **MESA DIRECTIVA SOFILAC**

**2012 – 2015**

## **Y COMITÉ ORGANIZADOR**

**Dr. Francisco F. Pedroche**

Presidente

**Dra. María Esther Angélica Meave del Castillo**

Secretaria Ejecutiva

**Dr. Abel Sentíes Granados**

Vocal Académico

**M. en C. María Eugenia Zamudio**

Vocal de Difusión

**Dra. Jhoana Díaz Larrea**

Tesorero

**Dr. José A. Aké Castillo**

Editor Ejecutivo

# EQUIPO DE COLABORADORES

- M. en B. Adriana Hernández Rosas. Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
- Adriana Paredes Silvar. Licenciatura en Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
- Alam Vivero. Licenciatura en Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma.
- Hidrobiol. David González Rivas. Maestría en Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Erika Montoya Carrillo. Licenciatura en Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
- Biol. Erika Analida Pinzón Palma. Maestría en Biología. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
- Ilse Martínez Candela. Licenciatura en Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
- Janet Cortez Malva. Licenciatura en Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
- José Eduardo Tlalpan Muñoz. Licenciatura en Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
- Salvador Caballero Flores. Licenciatura en Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
- Victor Arredondo González. Licenciatura en Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.



# PROGRAMA

## Domingo 5

14:30 - 18:00	Registro	Lobby Hotel
19:00 - 21:30	Brindis	Jardín

## Lunes 6

8:30 - 18:30	Registro	Lobby y hall Hotel
8:45 - 9:15	Inauguración	Salón Real del Oro 1, 2 y 3
9:15 - 10:00	Conferencia 1 SOCIEDAD DE FICOLOGÍA LATINOAMERICANA Y DEL CARIBE: RETOS Y PERSPECTIVAS Dr. Francisco F. Pedroche	Salón Real del Oro 1, 2 y 3
10:00 - 10:15	Café y galletas	
10:15 - 12:30	Mesa redonda 1 ESTADO DE LA SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA EN LATINOAMÉRICA. RETOS Y PERSPECTIVAS Coordinadora:  Dra. Mariana Cabral de Oliveira	Salón Real del Oro 1   Salón Real del Oro 2
	Mesa redonda 2 DIAGNÓSTICO DE LAS ESPECIES NO NATIVAS DE ALGAS EN IBEROAMÉRICA Coordinador: Dr. Rafael Riosmena	
12:30-14:30	COMIDA Colocación de carteles	
14:30-17:15	Presentación de 45 Carteles TAX:01-22, MOL:01-08, FIS:01-10, ECO:01-29 FAN:01-16, APLI:01-11, BIOG:01-10	Salón Jalpa y Salón Zacualpan
17:15-17:30	Café y galletas	
17:30-18:30	Conferencia 2 PROBLEMAS Y PERSPECTIVAS EN LA TAXONOMÍA DE LOS CIANOPROCARIOTES (CYANOPHYTA / CYANOBACTERIA) Dr. Gustavo Montejano Zurita	Salón Real del Oro 1 y 2
19:00-21:00	Coctel de Bienvenida Cuarteto/ Tuna	Salón Real del Oro o Jardín

# PROGRAMA

## Martes 7

<b>8:30 – 18:30</b>	Registro	Lobby y hall Hotel
<b>9:00– 10:00</b>	Conferencia 3 ESTIMACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD ALGAL: RETOS Y PERSPECTIVAS Dr. Juan Manuel López-Bautista	Salón Real del Oro 1 y 2
<b>10:00 – 10:15</b>	Café y galletas	
<b>10:15 – 12:30</b>	Mesa redonda 3 FICOLOGÍA APLICADA. FICO-ENERGÉTICA. TENDENCIAS ACTUALES Coordinadora:  Dra. Patricia de Leonardi	Salón Real del Oro 1   Salón Real del Oro 2
	Mesa redonda 4 FUTURO EN LA FORMACIÓN DE FICÓLOGOS. ¿ÁREAS EMERGENTES PARA ESTUDIANTES? ¿CUÁLES DE LAS TRADICIONALES SEGUIR FOMENTANDO? Coordinadora: Dra. Ana María Suárez	
<b>12:30-14:30</b>	COMIDA Carteles	
<b>14:30-17:15</b>	TAX:23-44, MOL:09-16, FIS:11-22, ECO:30-58 FAN:07-12, APLI:12-22, BIOG:11-20  Reunión Satélite 1: Diatomeas	Salón Zacualpan y Salón del Oro 3
<b>17:15-17:30</b>	Café y galletas FOTO DEL CONGRESO	
<b>17:30-18:30</b>	Conferencia 4 ESTADO DEL ARTE DE LA UTILIZACIÓN DE DIATOMEAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA DE SISTEMAS LÓTICOS SUBTROPICALES Y TEMPLADOS BRASILEÑOS Dr. Eduardo Lobo	Salón Real del Oro 1 y 2
<b>19:00-20:00</b>	Evento Cultural	

## Miércoles 8

<b>8:30 - 18:00</b>	Paseos Turísticos Varias Opciones	Diversos sitios
<b>18:00 – 20:00</b>	Reunión Satélite 2: El complejo <i>Laurencia</i> (Rodophyta)	Salón Zacualpan



# PROGRAMA

## Jueves 9

<b>9:00– 10:00</b>	Conferencia 5 APLICACIONES CLÍNICAS DE LAS TOXINAS PRESENTES EN EL VENENO PARALIZANTE DE MARISCOS Dr. Nestor Lagos	Salón Real del Oro 1 y 2
<b>10:00 – 10:15</b>	Café y galletas	
<b>10:15 – 12:30</b>	Mesa redonda 5 CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL: ASPECTOS MOLECULARES, FISIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS Coordinadora:  Dra. Ligia Collado	Salón Real del Oro 1   Salón Real del Oro 2
	Mesa redonda 6 ALGAS, QUÍMICA Y ECOLOGÍA Coordinadora: Dra. Gloria Vilaclara	
<b>12:30-14:30</b>	COMIDA	
<b>14:30-17:15</b>	Carteles TAX:45-61, MOL:17-22, FIS:23-28, ECO:59-84 FAN:13-17, APLI:23-32, BIOG:21-27	Salón Real de Oro 3
<b>17:15-17:30</b>	Café y galletas Desmontar carteles	
<b>17:30-18:30</b>	Presentación de Libro "Diatomáceas Epilíticas como Indicadores da Qualidade da Água em Sistemas Lóticos Subtropicais Temperados Brasileiros", autores: Eduardo A. Lobo, Carlos Eduardo Wetzel, Marília Schuch y Luc Ector.  Presentador: Dr. Enrique Javier Peña Salamanca	Salón Real del Oro 1   Salón Real del Oro 2
<b>19:00-20:00</b>	Evento Cultural	

# PROGRAMA

<b>Viernes 10</b>		
<b>9:00– 10:00</b>	Conferencia 6 ALGAS, ESPACIO Y EVOLUCIÓN Dr. Giuseppe Zuccarello	Salón Real del Oro 1, 2 y 3
<b>10:00 – 10:15</b>	Café y galletas	
<b>10:15 – 12:30</b>	Mesa redonda 7 PROYECTOS IBEROAMERICANOS CONJUNTOS. EXPERIENCIAS Y RESULTADOS Coordinadora:  Dra. Mutue T. Fujii	Salón Real del Oro 1
	Mesa redonda 8 PALEOFICOLÓGÍA. ALGAS COMO INDICADORAS DE ÉPOCAS PASADAS Coordinadora: Dra. Margarita Caballero	Salón Real del Oro 2
	Mesa redonda 9 REDES FICOLÓGICAS: ACTÚA LOCAL PIENSA GLOBAL Coordinador: Dr. Daniel Robledo	Salón Zacualpan
<b>12:30-14:30</b>	COMIDA	
<b>14:30-17:15</b>	Sesión Plenaria SOFILAC	Salón Real del Oro 1, 2 y 3
<b>17:15-17:30</b>	Café y galletas	
<b>17:30-18:30</b>	Ceremonia de Clausura y Premiación de concursos. Homenaje a ficólogos recientemente fallecidos	Salón Real del Oro 1, 2 y 3
<b>21:00-</b>	Cena de clausura	



# CONTENIDO

## CONFERENCIAS MAGISTRALES

- |   |        |
|---|--------|
| <b>1. Sociedad de Ficología Latinoamericana y del Caribe: retos y perspectivas</b><br>Dr. Francisco F. Pedroche. Universidad Autónoma Metropolitana-Lerma, México   | 1<br>2 |
| <b>2. Problemas y perspectivas en la taxonomía de los cianoprocariontes (cyanophyta / cyanobacteria)</b><br>Dr. Gustavo Montejano. Universidad Nacional Autónoma de México, México  | 3      |
| <b>3. Estimación de la biodiversidad algal: retos y perspectivas.</b><br>Dr. Juan Manuel López-Bautista Universidad de Alabama, EUA   | 4      |
| <b>4. Estado del arte de la utilización de diatomeas para la evaluación de la calidad del agua de sistemas lóticos subtropicales y templados Brasileños.</b><br>Dr. Eduardo Lobo. Universidad de Santa Cruz do Sul , Brasil | 5      |
| <b>5. Aplicaciones clínicas de las toxinas presentes en el veneno paralizante de mariscos</b><br>Dr. Nestor Lagos. Universidad de Chile, Chile  | 6      |
| <b>6. Algas, espacio y evolución</b><br>Dr. Giuseppe Zucarello. University of Wellington, Nueva Zelanda   | 7      |

## MESAS REDONDAS

- |  |    |
|--|----|
| <b>1. Estado de la sistemática filogenética en Latinoamérica. Retos y perspectivas.</b><br>Coordinadora: Dra. Mariana Cabral de Oliveira, Universidad de Sao Paulo, Brasil                                     | 8  |
| <b>1.1. Estamos subestimando a diversidade de algas marinhas? Como o uso de DNA barcodes pode ajudar na delimitação de espécies</b><br>Dra. Mariana Cabral de Oliveira. Universidad de Sao Paulo, Brasil       | 9  |
| <b>1.2. Ensamblando el árbol de la vida de las Algas verdes y rojas: lecciones aprendidas desde las colecciones de campo hasta el filogenoma</b><br>Dr. Juan Manuel López-Bautista. University of Alabama, EUA | 10 |
| <b>1.3. Filogeografía de Macroalgas continentais: avanços recentes e perspectivas futuras</b><br>Dr. Orlando Necchi Jr. Universidade Estadual Paulista, Brasil.  | 11 |
| <b>2. Diagnóstico de las especies no nativas de algas en Iberoamérica</b><br>Coordinador: Dr. Rafael Riosmena, UABCS, México   | 12 |
| <b>2.1. Situación actual de las especies de macroalgas exóticas en el Pacifico mexicano: ¿debemos preocuparnos?</b><br>Dr. Rafael Riosmena. Universidad Autónoma de Baja California Sur, México                | 13 |
| <b>2.2. Especies invasoras y propagaciones de macroalgas marinas en el Pacifico tropical oriental</b><br>Dra. Cindy Fernández. Universidad de Costa Rica, Costa Rica,  | 14 |
| <b>2.3. Especies invasoras de Fitoplancton marino transportadas por agua de lastre</b><br>Dra. Ma. Esther Meave del Castillo. Universidad Autónoma Metropolitana. México.                                      | 15 |

# CONTENIDO

<b>3. Ficología aplicada. Fico-energética. Tendencias actuales</b>	16
Coordinadora: Dra. Patricia Leonardi, Universidad Nacional del Sur, Argentina	
<b>3.1. Cultivo de microalgas para la producción de biodiesel: presente y futuro</b>	17
Dra. Patricia Leonardi, Universidad Nacional del Sur, Argentina	
<b>3.2. Viabilidad técnica y económica del uso de las macroalgas marinas como fuente de energía</b>	18
Dr. José Zertuche. Universidad Autónoma de Baja California, México,	
<b>3.3. Nuevos usos y destinos de las Algas pardas en Chile</b>	19
Dr. Julio A. Vázquez. Universidad Católica del Norte. Chile.	
<b>4. Futuro en la formación de ficólogos. ¿Áreas emergentes para estudiantes? ¿Cuáles de las tradicionales seguir fomentando?</b>	20
Coordinadora: Dra. Ana María Suárez. Universidad de La Habana, Cuba	
<b>4.1. La comunicación y la información en la formación continua de los Ficólogos</b>	21
Dra. Ana María Suárez. Universidad de La Habana, Cuba	
<b>4.2. El futuro para los Ficólogos: la sistemática fenotípica o la supervaloración genética</b>	22
Dra. Dolors Planas. Université du Québec à Montréal, Canada	
<b>4.3. Importancia y trascendencia de la forma en los seres vivos</b>	23
Dr. John Jairo. Universidad de Antioquia, Colombia	
<b>5. Cambio climático global: aspectos moleculares, fisiológicos y ecológicos.</b>	24
Coordinadora: Dra. Ligia Collado Vides, Florida International University, EUA	
<b>5.1. Cambio climático global: aspectos moleculares, fisiológicos y ecológicos</b>	25
Dra. Ligia Collado Vides, Florida International University, EUA	
<b>5.2. Interacciones ambientales en Algas marinas: efectos fisiológicos derivados del cambio climático</b>	26
Dr. Daniel Robledo. CINVESTAV-Instituto Politécnico Nacional, Mérida, México	
<b>5.3. Las Algas rojas coralinas (Corallinophycideae, Rhodophyta) en tiempos de la acidificación del océano: ¿Una regresión evolutiva?</b>	27
Dr. Rafael Riosmena. Universidad Autónoma de Baja California Sur, México	
<b>6. Algas, química y ecología</b>	28
Coordinadora: Dra. Gloria Vilaclara, Universidad Nacional Autónoma de México, México	
<b>6.1. Algas y entorno abiótico en aguas epicontinentales</b>	29
Dra. Gloria Vilaclara, Universidad Nacional Autónoma de México, México	
<b>6.2. Algas marinhas – adaptações à vida num ambiente particular</b>	30
Dra. Ana I. Neto. Universidade do Porto, Portugal	



# CONTENIDO

<b>7. Proyectos Iberoamericanos conjuntos. experiencias y resultados</b> Coordinadora: Dra. Mutue Toyota Fujii. Instituto de Botânica. Brasil	31
<b>7.1. El complejo <i>Laurencia</i> (Ceramiales, Rhodophyta) en el Atlántico tropical y subtropical: desafíos, conquistas y perspectivas a la luz de proyectos internacionales</b> Dra. Mutue Toyota Fujii. Núcleo de Pesquisa en Ficología, IB. Brasil	32
<b>7.2. El árbol de la vida de las algas rojas y verdes: desarrollo de proyectos interdisciplinarios</b> Dr. Juan Manuel López-Bautista Universidad de Alabama, EUA	33
<b>7.3. Estudio comparativo de poblaciones de cianobacterias en ríos: identificación del valor indicador en ríos templados y tropicales mediante estudios polifásicos</b> Dr. Javier Carmona. Universidad Nacional Autónoma de México, México	34
<b>7.4. Bases de datos Nacionales y regionales de floras de algas continentales</b> Dr. Eberto Novelo. Universidad Nacional Autónoma de México, México	35
<b>8. Paleoficología. Algas como indicadores de épocas pasadas</b> Coordinadora: Dra. Margarita Caballero. UNAM, México	36
<b>8.1. Diatomeas y paleolimnología tropical</b> Dra. Margarita Caballero. Universidad Nacional Autónoma de México, México	37
<b>8.2. Photosynthetic pigments as a tool to reconstruct cyanobacterial community characteristics and other ecological parameters in temperate and subtropical shallow lakes</b> Dr. Matthew N. Waters. Valdosta State University, EUA	38
<b>8.3. Microfósiles algales, potencial y aplicaciones en estudios paleoecológicos</b> Dr. Socorro Lozano. Universidad Nacional Autónoma de México, México	39
<b>9. Redes Ficológicas: actúa local piensa global</b> Coordinadora: Dr. Daniel Robledo. CINVESTAV-IPN, Mérida, México	40
<b>9.1. Ações da REDEALGAS para o avanço da biotecnologia de Algas marinhas no brasil</b> Dra. Nair Yokoya, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Brasil	41
<b>9.2. Kelp enfermedades y domesticación: promesas, desafíos y esfuerzos comunitarios de fomento de la red global seaweed</b> Dra. Claire M. M. Gachon. Scottish Marine Institute, Reino Unido	42
<b>9.3. Latin-seaweed: una oportunidad para generar riqueza y medios de vida sostenibles para comunidades costeras</b> Dra. Céline Rebours. Bioforsk, Noruega	43

# CONTENIDO

<b>1. Taxonomía y filogenia de algas</b>	44
<b>TAX-01</b>	45
Euglenofitas de los sistemas fluviolagunares Pom Atasta y Palizada del Este, adyacentes a la Laguna de Términos Campeche, México. Muciño Márquez Rocío Elizabeth, Figueroa Torres María Guadalupe y Aguirre León Arturo	
<b>TAX-02</b>	46
Diversidad de los géneros <i>Scytonema</i> y <i>Petalonema</i> (Scytonemataceae, Cyanoprokaryota) en los monumentos arqueológicos de Palenque, Bonampak y Yaxchilán, Chiapas, México. Pedraza Claudia y Novelo Eberto	
<b>TAX-03</b>	47
Evaluación taxonómica de <i>Nothogenia fragilis</i> Montagne (Rhodophyta, Galaxauraceae) de Chile, basado en caracteres morfológicos y moleculares. Macaya Erasmo, Guajardo Dorka, Alarcón Matus Pamela, Monsálvez María Fabiola, Lindstrom Sandra, Gabrielson Paul, Hughey Jeff y Ramírez María Eliana	
<b>TAX-04</b>	48
Microalgas en la laguna de Casa Blanca Xalapa, Veracruz, México. Alarcón Lozano Anilu de Jesús, Soto Oliva Xavier, Narváez Montaña Julio de Jesús y Estrada Vargas Lizbeth	
<b>TAX-05</b>	49
Macroalgas del Archipiélago Juan Fernández, Chile. Macaya Erasmo, Jeldres Ricardo, Rojas Francisco, Alarcón Matus Pamela y Ramírez María Eliana	
<b>TAX-06</b>	50
Morfología e evidências filogenéticas baseada no marcador plastidial rbcl sugere nova combinação e status para a alga endêmica do Chile, <i>Laurencia chilensis</i> (Rhodomelaceae, Rhodophyta). Fujii Mutue Toyota, Navarro Nelson, Mansilla Andrés, Ramírez María Eliana, Mora Tapia Ana María, Boo Ga Hun e Boo Sung Min	
<b>TAX-07</b>	51
<i>Codium schmiederi</i> y <i>Codium dawsonii</i> (Chlorophyta, Bryopsidales), dos especies nuevas para la ciencia de Isla Guadalupe y Rocas Alijos en el Pacífico de México. Silva Paul Claude, F. Pedroche Francisco, Chacana Max E. y Miller Kathy Ann	
<b>TAX-08</b>	52
Euglenophyta despigmentadas do Estado de São Paulo, Brasil. Araujo Gabrielle Joanne Medeiros e Bicudo Carlos Eduardo de Mattos López Muñoz Mónica Tatiana, Bicudo Carlos Eduardo, Echenique Ricardo Omar, Ramírez Restrepo John Jairo y Palacio Jaime Alberto	



# CONTENIDO

<b>TAX-09</b>	53
Contribución al conocimiento de las Charophyta, Chlorophyta, Cryptophyta y Dinophyta del embalse Riógrande II (Antioquia, Colombia).	
López Muñoz Mónica Tatiana, Bicudo Carlos Eduardo, Echenique Ricardo Omar, Ramírez Restrepo John Jairo y Palacio Jaime Alberto	
<b>TAX-10</b>	54
Taxonomía del género <i>Amphiroa</i> Lamouroux, 1812 (Corallinales, Rhodophyta) en la costa de Guerrero, México.	
Sánchez Palestino Susana y Rosas Alquicira Edgar Francisco	
<b>TAX-11</b>	55
Nuevos géneros de Nostocales encontrados en la Sierra do Cipo, Estado de Minas Gerais, sureste de Brasil.	
Berrendero Gómez Esther, Rigonato Janaina, Kaštovský Jan y Branco Luis Henrique Zanini	
<b>TAX-12</b>	56
Un análisis sistemático de la Familia Scytonemataceae.	
Becerra Absalón Itzel y Montejano Zurita Gustavo Alberto	
<b>TAX-13</b>	57
Estudio de dinoflagelados del orden Peridiniales en la Bahía de Acapulco, Guerrero, México.	
Pinzón Palma Ericka Analida, Meave del Castillo María Esther y Zamudio Resendiz María Eugenia	
<b>TAX-14</b>	58
<i>Arthrospira platensis</i> : Diferencias entre sus morfotipos.	
Vendrell Meritxell, Cairó Jordi, Lecina Martí, Paredes Carlos y Roldán Mónica	
<b>TAX-15</b>	59
Ficoflora presente en el lago mayor del Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, Municipio de Xalapa, Veracruz, México.	
Ramos Díaz Amelly Hyldaí y Estrada Vargas Lizbeth	
<b>TAX-16</b>	60
Listado taxonómico de macroalgas del Pacífico Oriental Tropical Colombiano.	
Hernández Contreras Diego Alexander, Marín Salgado Hernel y Peña Salamanca Enrique Javier	
<b>TAX-17</b>	61
Propuesta de un orden nuevo, Gloeomargaritales (Cyanobacteria), basado en la especie nueva <i>candidatus Gloeomargarita lithophora</i> .	
Benzerara Karim, Couradeau Estelle, López García Purificación, Moreira David, Novelo Eberto y Tavera Rosaluz	



# CONTENIDO

<b>TAX-18</b>	62
Presencia de <i>Dolichospermum lemmermannii</i> (Cyanobacteria), en un embalse eutrófico neotropical colombiano. Palacio Hilda María, Ramírez John Jairo, Echenique Ricardo Omar, Palacio Jaime Alberto y Sant'Anna Célia Leite	
<b>TAX-19</b>	63
Resultados preliminares de las diatomeas epilíticas de la cabecera del río Zinapécuaro, Michoacán, México. Segura García Virginia, Galicia Silva Armando Javier y Almanza Álvarez José Salvador	
<b>TAX-20</b>	64
Inventario y descripción taxonómica de las diatomeas perifíticas de los senos norte, centro y sur del lago de Pátzcuaro, Michoacán, México. Almanza Álvarez José Salvador, Israde Alcántara Isabel y Segura García Virginia	
<b>TAX-21</b>	65
Diversidad de cianobacterias bénticas de Playa Hermosa, San Andrés Tuxtla, Veracruz, México. Martínez Yerena José Alberto, León Tejera Hilda Patricia, González Resendiz María Laura, Padilla Ramírez Ariadna Berenice y Peralta Caballero Mónica	
<b>TAX-22</b>	66
Microfitoplâncton do litoral alagoano, nordeste do Brasil. Rêgo Eveline da Silva Mendonça, Costa Manoel Messias da Silva, Silva Alson David Rodrigues, Lima Fillype Emmanuel Gonçalves Quintella, Carneiro Victor Andrei Rodrigues e Guedes Élica Amara Cecília	
<b>TAX-23</b>	67
Influência do aumento da distância geográfica na diversidade intraespecífica em <i>Hypneae</i> suas implicações taxonómicas. Jesus Priscila Barreto, Silva Mariana Santos, Nunes José Marcos de Castro e Schnadelbach Alessandra Selbach	
<b>TAX-24</b>	68
Revisión morfológica y circunscripción taxonómica de <i>Thompsodinium intermedium</i> (Dinophyceae). Aké Castillo José Antolín	
<b>TAX-25</b>	69
Diatomeas del género <i>Coscinodiscus</i> (Bacillariophyceae) del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, México. Morales Pulido José Manuel y Aké Castillo José Antolín	

# CONTENIDO

<b>TAX-26</b>	70
Caracterización de la especie no nativa <i>Caulerpa verticillata</i> (Bryopsidales, Chlorophyta) en la Bahía de La Paz, México. Piñón Gimete Alejandra, Falcón Vidal Diego, Mazariegos Villareal Alejandra, Chávez Sánchez Tonatiuh y Serviere Zaragoza Elisa	
<b>TAX-27</b>	71
Composição florística do macrofitobentos arribados em uma praia arenosa (Ponta da Ilha), Ilha de Itaparica, Bahia, Brasil: Amostragem de Verão. Moura Carlos Wallace do Nascimento, Daniela Silva Dias Dos Reis, Moniz Brito Kátia Lidiane e Leonardo Evangelista Moraes	
<b>TAX-28</b>	72
Identificación taxonómica de cianobacterias y macroalgas del Banco Quitasueño (Queenareef), Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Colombia. Duque Fredy y Gavio Brigitte	
<b>TAX-29</b>	73
Composición del fitoplancton en un punto del Sistema Arrecifal Veracruzano, México. González Schaff Angélica Elaine, Romero Hernández Brenda Berenice, Góngora Servín Inés Irene, Hernández González José Andrés y Álvarez Miranda Julio Enrique	
<b>TAX-30</b>	74
Macroalgas de la Isla Guadalupe, México. Yabur Ricardo, Mazariegos Villarreal Alejandra, León Cisneros Karla, Casas Valdez Margarita y Serviere Zaragoza Elisa	
<b>TAX-31</b>	75
Diatomeas bentónicas sobre un sustrato alternativo (fibra de vidrio) en el ambiente sublitoral somero de Telchac, Yucatán, México. Martínez Hernández Yuriko Jocselin y Ardisson Pedro Luis	
<b>TAX-32</b>	76
Diversidad morfológica de Nostocales (Cyanoprokaryota/ Cyanobacteria) de la supramareal del Parque Nacional Huatulco Oaxaca, México. González Resendiz Laura, León Tejera Hilda y Gold Morgan Michele	
<b>TAX-33</b>	77
Caracteres continuos, ¿una posibilidad en la taxonomía del género <i>Byropsis</i> (Chlorophyta)? Tufiño Velázquez Roberto Carlos y F. Pedroche Francisco	
<b>TAX-34</b>	78
Propuesta de un nuevo género para la tribu Ceramieae (Ceramiales, Rhodophyta). Rocha Jorge Renato, Barros Barreto María Beatriz, Maggs Christine e Fujii Mutue Toyota	



# CONTENIDO

- TAX-35** 79  
Guía de identificación de macroalgas del intermareal de Punta Morro, Bahía de Todos Santos, Baja California, México.  
Aguilar Rosas Luis Ernesto, Montaña Moctezuma Gabriela, Torres Moya Guillermo, Ramírez Valdez Arturo, Núñez Cebrero Filiberto, Escobar Fernández Roberto, Aguilar Rosas Cristiane Verónica y Cervantes Ríos Estefania
- TAX-36** 80  
Estudio prospectivo de los cianoprocariontes de un manantial geotermal en el desierto Chihuahuense.  
Rogelio Zúñiga Ruíz Beatriz, Ponce Márquez María Edith y Carmona Jiménez Javier
- TAX-37** 81  
*Hypnea flexicaulis* Yamagishi et Masuda: Um Táxon Válido Ou Um Sinônimo para *Hypnea cervicornis* J. Agardh?  
Jesus Priscila Barreto, Silva Mariana Santos, Nunes José Marcos de Castro e Schnadelbach Alessandra Selbach
- TAX-38** 82  
Especies formadoras de rodolitos (Corallinales, Rhodophyta) en localidades de Guerreo y Oaxaca, México.  
Antonio Sánchez Jesús Marino, Peralta García Edith Concepción y Rosas Alquicira Edgar Francisco
- TAX-39** 83  
Colección de algas del Herbario de la Universidad de Costa Rica (USJ).  
Fernández García Cindy
- TAX-40** 84  
*Cymbella (Encyonema) grossestriata* var. *recta* (Bacillariophyta): Morfologia e ocorrência em marismas do sul do Brasil.  
Talgatti Dávia Marciana, Bertolli Lucielle Merlym e Torgan Lezilda Carvalho
- TAX-41** 85  
Relaciones filogenéticas del complejo *Bostrychia calliptera* / *B. pinnata* – *B. radicans* / *B. moritziana* – *B. tenella* / *B. binderi* (Rhodophyta: Ceramiales) en el Pacífico colombiano.  
Hernández Contreras Diego Alexander y Peña Salamanca Enrique Javier
- TAX-42** 86  
Cianofíceas planctónicas de cuatro presas de la subcuenca del río Cupatitzio, Michoacán, México.  
Ortega Murillo María Del Rosario, Díaz Martínez Nadia Talia, Alvarado Villanueva Reyna, Hernández Morales Rubén, Martínez Martínez Marisol y Gómez Aguilar María Elena



# CONTENIDO

<b>TAX-43</b>	87
Familia Scenedesmaceae (Chlorophyceae, Sphaeropleales) no estado de Goiás. Nogueira Ina de Souza e Oliveira Renato Silva	
<b>TAX-44</b>	88
Propuesta de una nueva Chroococcal de la supramareal de San Agustín, Oaxaca, México. Gold Morgan Michele, González Reséndiz Laura, León Tejera Hilda y Montejano Zurita Gustavo	
<b>TAX-45</b>	89
Filogenia molecular del orden Ceramiales (Rhodophyta) y del complejo <i>Bostrychetum</i> , basado en análisis del gen <i>Rcbl</i> . Hernández Contreras Diego Alexander y Peña Salamanca Enrique Javier	
<b>TAX-46</b>	90
Sistemática del género <i>Dictyota</i> (Dictyotaceae, Ochrophyta) en el Atlántico Mexicano, propuesta de dos nuevas especies. Lozano Orozco Jorge, Sentíes Abel, Díaz Larrea Jhoana, Pedroche Francisco y De Clerck Oliver	
<b>TAX-47</b>	91
Estudio preliminar de las especies del género <i>Lithophyllum</i> (Corallinales, Rhodophyta) en el Pacífico tropical mexicano. García López Deisy Yazmín, Mateo Cid Luz Elena y Mendoza González Ángela Catalina	
<b>TAX-48</b>	92
O Gênero <i>Cladophora</i> Kützing no litoral do Brasil, dados preliminares. Aigara Miranda Alves, Lísia Mônica de Souza Gestinari e Moura Carlos Wallace do Nascimento	
<b>TAX-49</b>	93
Macroalgas arrecifales de Zihuatanejo, Guerrero, México. Candelaria Carlos, López Norma, González Pizá Daniela, Vázquez Texcotitla Perla, Sandoval Coronado Alejandra y Rodríguez Dení	
<b>TAX-50</b>	94
Algas verdes (Chlorophyta, Ulvophyceae) en la reserva de la Biosfera de Sian Ka´ An, Quintana Roo, México. Acosta Calderón Julio Adolfo, Mateo Cid Luz Elena y Mendoza González Ángela Catalina	
<b>TAX-51</b>	95
Macroalgas no conteúdo fecal do peixeboi marinho no Brasil. Alves Maria Danise de Oliveira, Reis Thiago Nogueira de Vasconcelos, Vasconcelos Fernanda Karoline Andrade, Magalhães Karine Matos, Lippi Daniel Lino Macedo, Cláudio Henrique Rodrigues, Santos Marcus Vinícius Bezerra, Borges João Carlos Gomes e Araújo María Elisabeth	

# CONTENIDO

<b>TAX-52</b>	96
Revisión de los materiales tipo de <i>Eunotia pseudoindica</i> Frenguelli y <i>Eunotia larva</i> Frenguelli (Bacillariophyceae). Vouilloud Amelia Alejandra, Sala Silvia Estela y Heguilor Santiago	
<b>TAX-53</b>	97
Las microalgas de la bromelia <i>Tillandsia multicauliss</i> Teud. (Bromeliaceae) de la Reserva Natural La Martinica, Veracruz, México. Hernández Rodríguez Brisceida, Estrada Vargas Lizbeth y Eberto Novelo	
<b>TAX-54</b>	98
Nuevas citas de diatomeas arrafidales (Fragilariophycidae, Bacillariophyta) de ambientes costeros de la República Argentina. Sar Eugenia Alicia, Romero Sofía, Lavigne Andrea Susana, Toubes Ernesto y Sunesen Inés	
<b>TAX-55</b>	99
Identificación taxonómica de macroalgas verdes (Chlorophyta) del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano. Landa Cansigno Cristina, Galicia García Citlalli y Okolodkov Yuri Boris	
<b>TAX-56</b>	100
Análisis morfológico de <i>Sceptronema orientale</i> Takano (Fragilariophyceae, Bacillariophyta), diatomea epizoica sobre copépodos procedentes de Bahía Anegada (provincia de Buenos Aires, Argentina). Sar Eugenia Alicia y Sunesen Inés	
<b>TAX-57</b>	101
Caracterización taxonómica de las macroalgas, del Estado Falcón, Venezuela. Ardito Mateo Sonia y Vera Vegas Beatriz	
<b>TAX-58</b>	102
Las macrofitas marinas de la costa venezolana, borde sur del Mar Caribe Vera Esther Beatriz	
<b>TAX-59</b>	103
Ficlav Chlorophyta: Clave digital para géneros de Chlorophyta reportados para Venezuela. Carballo Barrera Yusneyi, Gómez Santiago, García Mayra y Gil Nelson	
<b>TAX-60</b>	104
CONABIO y la integración del catálogo de autoridades taxonómicas de las algas de México: retos y desafíos. Díaz Martínez Sergio y Hernández Robles Diana	
<b>TAX-61</b>	105
El género <i>Amphiroa</i> en Brasil – Taxonomía y filogenia Torrano-Silva Beatriz N., Riosmena-Rodríguez Rafael y Oliveira Mariana C.	



# CONTENIDO

<b>2. Biología Celular y Molecular de algas</b>	129
<b>MOL-01</b>	107
Exploración taxonómica de las especies mexicanas de <i>Padina</i> Adanson de las costas tropicales de México, utilizando secuencias de ADN mitocondrial, <i>cox3</i> . Díaz Martínez Sergio, Ávila Ortiz Alejandrina Graciela, Salazar Chávez Gerardo Adolfo y F. Pedroche Francisco	
<b>MOL-02</b>	108
Técnicas de taxonomía fenotípica y molecular en estudios de biodiversidad a partir de muestras metagenómicas de fitoplancton. Torres Ariño Alejandra y Herrera Herrera Nadia Valeria	
<b>MOL-03</b>	109
Estudios moleculares e morfológicos revelam que <i>Hypnea musciformis</i> (Gigartinales, Rhodophyta) forma um complexo de espécies. Nauer Fabio, Cassano Valéria e Oliveira Mariana Cabral de	
<b>MOL-04</b>	110
Caracterización morfológica y molecular de una especie del género <i>Pseudo-nitzschia</i> en la costa de Colima, México. Quijano Scheggia Sonia, Rivera Vilarrelle María y Olivos Ortiz Aramís	
<b>MOL-05</b>	111
Caracterización taxonómica y molecular de <i>Ralfsia</i> sp. en el Pacífico tropical mexicano. León Álvarez Daniel y Núñez Resendiz María Luisa	
<b>MOL-06</b>	112
Caracterização morfológica e molecular de <i>Caloglossa</i> (Delesseriaceae, Rhodophyta) no Brasil. Kano Cecilia Hissami e Fujii Mutue Toyota	
<b>MOL-07</b>	113
Caracterización morfológica y molecular del género <i>Vaucheria</i> , Xanthophyceae en México. Garduño Solórzano Gloria, Martínez García Martha, Campos Contreras Jorge Eduardo, Monsalvo Reyes Alejandro, Quintanar Zúñiga Rafael y Bonilla Rodríguez Manuel	
<b>MOL-08</b>	114
Diversidade genética em <i>Laurenciella</i> (Ceramiales, Rhodophyta) indica uma potencial espécie nova para o Oceano Atlântico Ocidental. Cassano Valéria, Oliveira Mariana C. Oliveira, Díaz Larrea Jhoana, Senties Abel, Machín Sánchez María, Gil Rodríguez María Candelaria e Fujii Mutue Toyota	



# CONTENIDO

- MOL-09** 115  
Variación morfológica de *Hypnea musciformis* (Cystocloniaceae, Rhodophyta) en relación con las fases de su ciclo de vida.  
Vázquez Delfín Erika Fabiola, Robledo Daniel y Rodríguez Dení
- MOL-10** 116  
Avaliação morfológica e molecular de Trentepohliales (Chlorophyta, Ulvophyceae) filamentosas do Brasil.  
Lemes da Silva Nadia Martins y Branco Luis Henrique Zanini
- MOL-11** 117  
Diversidad de cianoprocariontes bénticos en el ecosistema arrecifal Parque Nacional Alacranes, Yucatán, México: caracterización morfológica y molecular.  
González Reséndiz Laura, León Tejera Hilda, Rojas Herrera Rafael y Ortegón Aznar Ileana
- MOL-12** 118  
Diversidad haplotípica de *Macrocystis pyrifera* (Phaeophyceae: Laminariales) en la costa centro y sur del Perú.  
Salavarría Erika, Macaya Erasmo y Gil Kodaka Patricia
- MOL-13** 119  
*Hydropuntia cornea* e *H. usneoides* (Rhodophyceae) en el Atlántico Mexicano, ¿especies conespecíficas?, evidencias moleculares y morfológicas.  
Núñez Resendiz María Luisa, Zuccarello Joe, Dreckmann Kurt, Díaz Larrea Jhoana y Sentíes Abel
- MOL-14** 120  
Huellas fluorescentes en comunidades fototróficas endolíticas dominadas por cianobacterias en rocas de halita del desierto de Atacama, Chile  
Roldán Mónica, Ascaso Carmen y Wierzchos Jacek
- MOL-15** 121  
La genómica del reconocimiento patógeno, o ¿porqué las algas pardas pueden no tener genes de resistencia?  
Antonios Zambounis, Marek Eliáš, Lieven Sterck, Florian Maumus y M.M. Gachon Claire
- MOL-16** 122  
Caracterização morfológica e molecular de *Gracilaria cearensis* (Gracilariaceae, Rhodophyta) no Brasil.  
Soares Luanda Pereira e Fujii Mutue Toyota
- MOL-17** 123  
Caracterización morfológica y molecular de algas costrosas pardas gelatinosas del Pacífico Tropical Mexicano.  
Reyes Gómez Viviana y León Álvarez Daniel

# CONTENIDO

- MOL-18** 124  
Comparação entre duas cepas de *Microcystis aeruginosa*: aspectos fisiológicos e moleculares em relação à produção de microcistinas.  
Jacinavicius Fernanda Ríos, Pacheco Ana Beatriz Furlanetto e Sant'Anna Célia Leite
- MOL-19** 125  
Morfología e taxonomía molecular de *Peridinium quinquecorne* (Dinophyta) em uma lagoa costeira hipereutrófica na região sudeste do Brasil.  
Menezes Mariângela, Alves De Souza Catharina e Domingos Patrícia
- MOL-20** 126  
Perfil molecular de assembleias de cianobactérias em crostas biológicas de solos da Savana Brasileira.  
Branco Luis Henrique Zanini, Machado de Lima Náthali M. e Rigonato Janaína
- MOL-21** 127  
Comparación de la actividad enzimática fitasa recombinante en el cloroplasto de *Haematococcus pluvialis* utilizando diferentes promotores y estrategias de clonamiento.  
Delgado Palma Ninoska y Henríquez Quezada Vitalia
- MOL-22** 128  
El género *Bryopsis* (Chlorophyta) en el Atlántico mexicano, análisis molecular del marcador *psbB*.  
Tufiño Velázquez Roberto Carlos, F. Pedroche Francisco, Ochoterena Booth Helga y León Tejera Hilda
- 3. Fisiología y fitoquímica de algas** 129
- FIS-01** 130  
Mecanismos de incorporación de carbono en dos Rodofíceas estuáricas: *Bostrychia scorpioides* (Hudson) ex Kützing Montagne y *Catenella caespitosa* (Withering) L. M. Irvine.  
Ruíz Nieto Miriam, Fernández José Antonio, Niell Francisco Xavier y Carmona Raquel
- FIS-02** 131  
Actividad antioxidante de macroalgas de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an en Quintana Roo, México.  
Ramírez Rocha Oscar Fernando, Briceño Domínguez Diego Ramón, Cruz Santander Ivonne, Hernández Carmona Gustavo y Baas Chable Gilberto
- FIS-03** 132  
Identificación y composición química de las especies del género *Sargassum* presentes en las arribazones de la costa de la Isla de Margarita, estado Nueva Esparta, Venezuela.  
Rodríguez Reyes Julio César, Martínez Véliz Efraín José, Guilarte Bueno Alfredo José, Velásquez Boadas Aidé José y Marín Yean Carlos



# CONTENIDO

- FIS-04** 133  
El Efecto de los “Nortes” en la productividad biológica del Golfo de Tehuantepec, México.  
Arias Aréchiga Juan Pedro, Albañez Lucero Mirtha Oralia y Verdugo Díaz Gerardo
- FIS-05** 134  
Análisis metabólico de factores de tolerancia al estrés oxidativo gatillado por desecación en la macroalga roja *Pyropia orbicularis* (Bangiales).  
Latorre Padilla Nicolás, Fierro Quiroz Camila, Valenzuela Valdez María Luisa, Rivas Pérez Jorge y Contreras Porcia Loretto
- FIS-06** 135  
Niveles de nutrientes en tejido algal: Un análisis del impacto del desarrollo costero en la zona turística de Zihuatanejo, Guerrero, México.  
Ramos Leandro, Rodríguez Dení, Ruíz Boijseauneau Ivette, López Norma, Candelaria Carlos y Collado Vides Ligia
- FIS-07** 136  
Caracterización morfológica y tasa de crecimiento de un florecimiento de *Botryococcus braunii* (Trebouxiophyceae) de un lago del estado de Puebla, México.  
Vázquez Cortés Geovani, Godínez Ortega José Luis, Oliva Martínez María Guadalupe, Peralta Soriano Laura, Lugo Vázquez Alfonso, Sánchez Rodríguez María del Rosario, Escobar Oliva Marco Antonio y Mendoza Garfias Berenit
- FIS-08** 137  
Crecimiento y competencia interespecífica en un cocultivo de microalgas marinas: *Isochrysis galbana* var. *tahitiana* y *Tetraselmis gracilis*.  
Cisneros Morales José Antonio, Peláez Morales Gauvain, Ramírez Benítez Eugenia Gabriela, Torres Ariño Alejandra y López Serrano Antonio
- FIS-09** 138  
Identificación de proteínas involucradas en la fotoprotección del alga parda *Macrocystis pyrifera*.  
Castañeda Vega Carolina y García Mendoza Ernesto
- FIS-10** 139  
Incorporación y asimilación de N en tejido muscular del camarón blanco: aplicación de los isótopos estables de N en alimentación a base de algas.  
Sánchez Rodríguez Ignacio, Sánchez Alberto y Casas Valdez María Margarita
- FIS-11** 140  
Efecto del escalamiento del cultivo en la composición bioquímica de microalgas de importancia comercial.  
Haro Paola Andrea, Castro Pablo Andrés, González Víctor Manuel y Gómez Patricia Ivonne

# CONTENIDO

- FIS-12** 141  
Variación de la composición química y actividad biológica del alga café *Sargassum horridum* Setchell et N. L. Gardner, 1924 de La Bahía de La Paz, B.C.S., México.  
Di Filippo Herrera Dania Andrea, Hernández Carmona Gustavo y Muñoz Ochoa Mauricio
- FIS-13** 142  
Efecto metabólico del briozoario epífito *Membranipora tuberculata* sobre el alga roja *Gelidium robustum*.  
Veyrand Quirós Bernardo y Murillo Álvarez Jesús Iván
- FIS-14** 143  
Variación estacional en la composición química y contenido de polisacáridos solubles del alga roja *Acanthophora spicifera* (Cerámiales: Rhodophyta) en Punta Roca Caimancito, B.C.S., México.  
Schnoller Valérie Chantal Gabrielle, Hernández Carmona Gustavo, Hernández Garibay Enrique y López Vivas Juan Manuel
- FIS-15** 144  
Producción de carbono orgánico y Ca CO<sub>3</sub> de las algas calcáreas de los géneros *Halimeda* y *Penicillus* (Bryopsidales, Chlorophyta): Una comparación entre Yucatán, México y el Sur de la Florida, EUA.  
Chuc Contreras Andrea, Ortegón Aznar Ileana y Collado Vides Ligia
- FIS-16** 145  
Distribución ecológica, actividad de las enzimas fosfatasas alcalinas y nitrogenasas en cianoprokaryotas bentónicas en ríos de la región central de México.  
Cartajena Alcántara Mariana Guadalupe, Perona Urizar Elvira y Carmona Jiménez Javier
- FIS-17** 146  
Caracterización morfológica y evaluación de la actividad citostática de *Sargassum buxifolium* (Chauvin) M. J. Wynne, de dos localidades de Veracruz, México, durante épocas diferentes (secas y lluvias).  
Ávila López Sergio Erick, Hernández Anaya Lisandro, Guzmán Pérez Nancy Nallely, Santiago Cruz Rubí, Ávila Ortiz Alejandrina Graciela y Rangel Corona Rosalva
- FIS-18** 147  
Efecto del medio de cultivo y del estrés nutritivo sobre el crecimiento y composición de lípidos y ácidos grasos de las clorofitas *Chlorella sorokiniana* (Cibd Cl/5) y *Scenedesmus* sp. (Scesp18).  
Lora Vilchis María Concepción, Estrada Muñoz Norma Angélica y Mendoza Carrión Gabriela
- FIS-19** 148  
Perfil de ácidos grasos e atividade antitumoral de duas espécies de *Palisada* (Cerámiales, Rhodophyta) do Brasil.  
Farias Julyana da Nóbrega, Souza Priscila Oliveira, Couto Carlus Augusto, Santos Marco Aurélio Ziemann, Braganhol Elizandra, Pereira Claudio Martin Pereira, Colepicolo Pio e Fujii Mutue Toyota



# CONTENIDO

<b>FIS-20</b>	149
Comunidad endolítica fototrófica de <i>Orbicella faveolata</i> (Escleractinia) en la interfase tejido coralinomacrolagas epilíticas.	
Gutiérrez Isaza Nataly, Espinoza Ávalos Julio, León Tejera Hilda Patricia y González Solís David	
<b>FIS-21</b>	150
Diversidad de diatomeas bentónicas marinas en un ambiente ligeramente enriquecido con elementos potencialmente tóxicos.	
Siqueiros Beltrones David Alfaro, Argumedo Hernández Uri, Murillo Jiménez Janette Magaly y Marmolejo Rodríguez Ana Judith	
<b>FIS-22</b>	151
Efecto de la relación entre la modificación de pH y nutrientes sobre el crecimiento de <i>Durinskia baltica</i> .	
Lira Beatriz y Tavera Rosaluz	
<b>FIS-23</b>	152
Ecofisiología das macroalgas marinhas da baía do Almirantado, Ilha Rei George, Antártica.	
Yokoya Nair Sumie, Paternostro Martins Aline e Colepicolo Pio	
<b>FIS-24</b>	153
Estudio ficoquímico de <i>Padina boergesenii</i> (Dictyotales, Phaeophyta) colectada en Venezuela.	
Canelón Dilsia Josefina, Compagnone Reinaldo Santi y López Isbet Merlín	
<b>FIS-25</b>	154
Compuestos aislados de algas rojas de las costas venezolanas.	
Compagnone Reinaldo Santi, López Isbet Merlin, Canelón Dilsia Josefina y Vera Ester Beatriz	
<b>FIS-26</b>	155
Contenido de nitrógeno en macroalgas como indicador de enriquecimiento de nutrientes en un sistema lagunar.	
Ochoa Izaguirre María Julia y Soto Jiménez Martín Federico	
<b>FIS-27</b>	156
Efecto de la salinidad sobre el crecimiento del alga verde <i>Caulerpa sertularioides</i> (Caulerpales, Chlorophyta) bajo condiciones de laboratorio.	
Mosquera Murillo Zuleyma y Peña Salamanca Enrique	
<b>FIS-28</b>	157
Estudio fisiológico y bioquímico de <i>Scenedesmus incrassatulus</i> en un proceso secuencial.	
Flórez Miranda Liliana, Melchy Antonio Orlando, Cañizares Villanueva Rosa Olivia, Perales Vela Hugo y Flores Ortiz César	

# CONTENIDO

<b>4. Ecología de algas</b>	158
<b>ECO-01</b>	159
Distribución espacial de las formas de vida y el biovolumen de diatomeas en ríos de Colombia. Plata Díaz Yasmin, Sala Silvia y Hans Wolfgang Riss	
<b>ECO-02</b>	160
Importancia de la riqueza fitoplanctónica en la resiliencia de la Bahía de Acapulco, México. Meave del Castillo María Esther y Zamudio Resendiz María Eugenia	
<b>ECO-03</b>	161
Estado actual de las macroalgas marinas introducidas en la costa del Pacífico de México. Aguilar Rosas Luis Ernesto, F. Pedroche Francisco y Zertuche González José Antonio	
<b>ECO-04</b>	162
Comunidades de diatomeas (Bacillariophyceae) sobre los flancos sumergidos de témpanos Antárticos y en aguas aledañas. Cefarelli Adrián Oscar, Ferrario Martha Elba y Vernet María	
<b>ECO-05</b>	163
Dinámica sucesional de las algas perifíticas en dos ambientes del sistema lagunar de Yahuaraca (Amazonas, Colombia). Andramunio Acero Claudia, Caraballo Pedro, Duque Santiago Roberto y Solari Lía Cristina	
<b>ECO-06</b>	164
Ficoflora asociada a rodolitos de las playas Manzanillo y Carey, Ixtapa Zihuatanejo, Guerrero, México. Aguirre Guzmán María Fernanda y Rosas Alquicira Edgar Francisco	
<b>ECO-07</b>	165
Caracterização de ambientes recifais da costa Pernambucana, nordeste do Brasil, a partir da dominância de macroalgas. Vasconcelos Edson Regis Tavares Pessoa Pinho, Bernardi Juliane, Reis Thiago Nogueira de Vasconcelos, Cocentino Adilma de Lourdes Montenegro, Areces Mallea Arsenio José e Fujii Mutue Toyota	
<b>ECO-08</b>	166
Patrones de distribución temporal en ensamblajes de macroalgas de Bahía de Loreto, Golfo de California, México. Mazariegos Villarreal Alejandra, Reyes Bonilla Héctor, Balart Eduardo Francisco, León Cisneros Karla y Serviere Zaragoza Elisa	
<b>ECO-09</b>	167
Desde la microscopía hasta la SNG: un estudio de caso sobre la unión entre diatomea- quítrido. Gerphagnon Mélanie, Rad Menéndez Cecilia, Sime Ngando Télésphore y M.M. Gachon Claire	



# CONTENIDO

<b>ECO-10</b>	168
Reconstrucción paleoclimática del Golfo de Tehuantepec, México, determinado por el registro sedimentario de diatomeas durante el Pleistoceno tardío – Holoceno. Tobón Velázquez Nidia Ivonne, Caballero Margarita y Machain María Luisa	
<b>ECO-11</b>	169
Comportamiento de las cianobacterias en un sistema de almacenamiento de agua destinado a la potabilización. Palacio Hilda María, Ramírez John Jairo, Echenique Ricardo Omar, Palacio Jaime Alberto y Sant'Anna Célia Leite	
<b>ECO-12</b>	170
Diatomeas epilíticas como indicadores biológicos de la calidad del agua en la cuenca alta del río Laja, Guanajuato, México. Mora Hernández Luis Demetrio y Cantoral Uriza Enrique Arturo	
<b>ECO-13</b>	171
Variación de la densidad fitoplanctónica en la Bahía de Acapulco, Guerrero, México. Zamudio Resendiz María Eugenia, Meave del Castillo María Esther y Arredondo González Víctor Adrián	
<b>ECO-14</b>	172
Fluctuaciones del fitoplancton en el embalse Valle de Bravo bajo condiciones contrastantes de nivel. Valeriano Riveros María Elena, Gaytán Herrera Martha Leticia, Ramírez Pedro, Vilaclara Fatjó Gloria y Merino Ibarra Martín	
<b>ECO-15</b>	173
Cianoprocariontes de microbialitas de dos lagos de cráter del Eje Neovolcánico Transversal, México. Cortés López Eleonor y Tavera Rosaluz	
<b>ECO-16</b>	174
Cianoprocariontes edáficas en Cuatro Ciénegas, Coahuila, México. Sepúlveda Velasco Horacio, Solís Romero Gabriela, Ortiz Frutos Alejandro, Escalante Hernández Ana Elena y Novelo Maldonado Eberto	
<b>ECO-17</b>	175
Bibliométria de la distribución y ecología de las desmidias de Quintana Roo, México. Calderón Eva, Reyes Andrea, Michán Layla y Tavera Rosaluz	
<b>ECO-18</b>	176
Variação das associações de diatomáceas epifíticas em marismas no sul do Brasil. Bertolli Lucielle Merlym e Torgan Lezilda Carvalho	

# CONTENIDO

- ECO-19** 177  
Variação da biomassa fitoplanctônica em função de fatores físicos e químicos no Oceano Atlântico Sul.  
Martins Nicole Correa Serra Silva, Mendes Carlos Rafael Borges e Tavano Virginia María
- ECO-20** 178  
Invertebrados asociados a *Amphiroa mexicana* en el intermareal rocoso de playa El Palmar, Zihuatanejo Guerrero, México.  
Ruíz Boijseauneau Ivette, Soberones Frida, Guerrero Jesús, Candelaria Carlos, Lopez Norma y Rodríguez Dení
- ECO-21** 179  
Biovolumen fitoplanctónico de la Bahía de Acapulco, Guerrero, México.  
Zamudio Resendiz María Eugenia, Arredondo González Víctor Adrián y Meave del Castillo María Esther
- ECO-22** 180  
Variação da composição e estrutura da assembléia de diatomáceas no Páramo de Frontino (Cordilheira Ocidental Dos Andes, Colômbia) Durante O Holoceno.  
Sierra Arango Omaira Rosa e Souza Paulo
- ECO-23** 181  
Distribución espacial de la riqueza de especies del género *Laurencia* (Rhodophyta: Ceramiales).  
Hernández Cervantes Oscar Eduardo, Sentíes Granados Abel, Tapia Silva Felipe Omar, Dreckmann Estay Kurt Martin y Díaz Larrea Jhoana
- ECO-24** 182  
Dieta del erizo *Tripneustes depressus* en ambientes dominados por *Sargassum* spp. en Santa Rosalía, B.C.S., México.  
León Cisneros Karla, Hernández Almaraz Pablo, Mazariegos Villarreal Alejandra y Serviere Zaragoza Elisa
- ECO-25** 183  
Capacidad productiva de una laguna de la parte sur del Golfo de California, México.  
Verdugo Díaz Gerardo, Martínez López Aída y Albañez Lucero Mirtha Oralía
- ECO-26** 184  
Rasgos morfológicos de las cianobacterias asociadas a los sectores Momil y San Sebastián del complejo cenagoso del Bajo Sinú Córdoba, Colombia.  
Mogollón Arismendy Martha Judith, Ayala Galván Karen y Julio Martínez Samia Samira
- ECO-27** 185  
Composición estructural de las macroalgas marinas de los arrecifes del Pacífico de Costa Rica.  
Fernández García Cindy y Alvarado Barrientos Juan José



# CONTENIDO

- ECO-28** 186  
Presencia del alga invasora *Caulerpa ollivieri* Dostál, 1929 (Caulerpaceae, Chlorophyta) en la Costa Norte de la Península de Yucatán, México.  
Ortegón Aznar Ileana, Rosado Espinosa Luis Alberto y Aguilar Perera Alfonso
- ECO-29** 187  
Dinámica de la comunidad algal de arroyos de montaña en la Región Central de México.  
Bojorge García Miriam Guadalupe y Carmona Jiménez Javier
- ECO-30** 188  
Dinámica de algas y plantas acuáticas en dos cuerpos de agua temporales de Querétaro y Guanajuato, México.  
Rico Romero Samuel Enrique, Cantoral Uriza Enrique Arturo, Bojorge García Miriam Guadalupe y Martínez y Díaz de Salas Mahinda
- ECO-31** 189  
Ecología y distribución de las diatomeas epilíticas en ríos de montaña de la Cuenca de México.  
Salinas Camarillo Victor Hugo, Javier Carmona Jiménez y Bojorge García Miriam Guadalupe
- ECO-32** 190  
Primer registro de un sistema epibionte entre macroalgas y protistas ciliados en un ambiente litoral marino de México.  
Olvera Bautista Jovanny Fernando y Mayén Estrada Rosaura
- ECO-33** 191  
La diversidad del fitoplancton en cuatro embalses del sistema de represas y corredores biológicos de la cuenca hidrográfica del Río Necaxa, México.  
Cruz y Cruz Irina y Novelo Eberto
- ECO-34** 192  
Estudio de Cyanoprokaryota en un gradiente altitudinal en San Antonio Texcala, Puebla, México.  
Bazán Cuenca Jesús, Becerra Absalón Itzel, Rivera Aguilar Víctor Manuel, Montejano Zurita Gustavo Alberto, Serrano Vázquez Angélica, Pérez Juárez Horacio y Hernández Moreno Mayra
- ECO-35** 193  
Efecto de la escala espacial en la importancia relativa de factores determinantes en la introducción de *Mastocarpus latissimus* (Rhodophyta: Gigartinales) en la costa chilena.  
Villaseñor Parada Cristóbal, Pauchard Aníbal y Macaya Erasmo
- ECO-36** 194  
Variaciones espacio temporales en la biomasa y composición de individuos varados del alga flotante *Durvillaea antarctica*, a lo largo de la costa de Chile (29° S – 42° S).  
Tala Fadia, Tellier Florence y Thiel Martin

# CONTENIDO

- ECO-37** 195  
Riqueza e abundância de macroalgas em recifes de arenito sujeitos a influência do rio Mamanguape, Nordeste do Brasil.  
Reis Thiago Nogueira de Vasconcelos, Vasconcelos Edson Regis Tavares Pessoa Pinho, Bernardi Juliane, Vasconcelos Fernanda Karoline Andrade, Pitanga Maria Elisa, Borges João Carlos Gomes, Alves Maria Danise de Oliveira, Favero Iana Tavares e Rabelo Simone Cunha
- ECO-38** 196  
Efectos de un evento “El Niño” bajo un escenario de calentamiento global en la sucesión fitoplanctónica y los ensamblajes de diatomeas en un lago tropical de México.  
Caballero Margarita, Vázquez Gabriela, Ortega Beatriz, Mario Favila y Lozano Socorro
- ECO-39** 197  
Comparação da estrutura de diatomáceas recentes (sedimento superficial) e pretéritas (perfil sedimentar, ca. 100 anos) em represa eutrófica de abastecimento público no Brasil.  
Fontana Luciane, Faustino Samantha e Bicudo Denise de Campos
- ECO-40** 198  
Parámetros fotosintéticos, composición pigmentaria y contenido de C y N en las principales especies de algas y pastos marinos de la reserva de la biosfera, Los Petenes, México.  
Ocampo Álvarez Héctor, Ojeda Guzmán Berenice, Sánchez Zamora Juan Carlos, Anguiano Herrera Monserrat, Herrera Zuñiga Leonardo David, Márquez Labastida Gabriela, Valdez Cruz Fernando y Gallegos Martínez Margarita Elizabeth
- ECO-41** 199  
Dinámica de algas epilíticas de ríos y quebradas del Piedemonte Llanero Colombiano.  
Zapata Angela María, Rivera Rondón Carlos y Prada Pedreros Saúl
- ECO-42** 200  
Abundancia y distribución del picofitoplancton en el Pacífico tropical mexicano durante el crucero Oceanográfico Marear V, mediante HPLC y citometría de flujo.  
Ponce Manjarrez Erick José, Varona Cordero Francisco, Gutiérrez Mendieta Francisco José, Hernández Becerril David Uriel, Barrila Ortiz Celso, Morales Blake Alejandro y Alonso Rodríguez Rosalba
- ECO-43** 201  
Demografía de *Caulerpa paspaloides* var. *wudermanni* Weber-van Bosse en dos estacionalidades del año.  
Fuentes Agueda Sergio Armando, Gallegos Martínez Margarita Elizabeth y Mandujano Sánchez María del Carmen
- ECO-44** 202  
Zonación intermareal a pequeña escala: variabilidad intraespecífica en la fisiología de dos Rodófitas estuáricas.  
Sánchez de Pedro Raquel, Niell Francisco Xavier y Carmona Raquel



# CONTENIDO

- ECO-45** 203  
Efecto de las variables físicoquímicas en la estructura de la comunidad fitoplanctónica de los sistemas fluviolagunares Pom Atasta y Palizada del Este, Campeche, México.  
Muciño Márquez Rocío Elizabeth, Figueroa Torres María Guadalupe y AguirreLeón Arturo
- ECO-46** 204  
Distribución de Cyanoprokaryota en el sistema de lagos cráter de la Cuenca Oriental de Puebla, México.  
Quiroz Pérez Stella Alejandra, Álvarez Galicia Abraham Aldair, Gallegos Rosales Víctor Hugo, Becerra Absalón Itzel y Arroyo Rodríguez Verónica Astrid
- ECO-47** 205  
Ótimo ecológico de taxons de *Aulacoseira* em represas de abastecimento com ampla variação do estado trófico no sudeste do Brasil.  
Bicudo Denise de Campos, Zorzal Almeida Stéfano, Rocha Angélica Righetti, Silva Pryscilla Denise Almeida, Wengrat Simone, Tremarim Priscila Izabel, Faustino Samantha, Costa Livia Franco, Nascimento Majoi Novaes, Morales Eduardo Antonio e Bicudo Carlos Eduardo de Mattos
- ECO-48** 206  
Primer registro de un sistema epibionte entre cianofitas y protistas ciliados en el sistema lagunar Chacahua Pastoría, Oaxaca, México.  
Cabrera Becerril Ernesto, García García Annie May Ek, León Tejera Hilda Patricia, Olvera Bautista Jovanny Fernando y González Reséndiz María Laura
- ECO-49** 207  
Valor Indicador de diatomeas epilíticas para ríos de montaña de la subcuenca Valle de Bravo Amanalco, Estado de México.  
Bojorge García Miriam Guadalupe, Ramírez Rodríguez Rocío y Carmona Jiménez Javier
- ECO-50** 208  
Riqueza específica de un florecimiento de cianofitas planctónicas del sistema lagunar Chacahua Pastoría, Oaxaca.  
García García Annie May Ek, Cabrera Becerril Ernesto, León Tejera Hilda Patricia y González Reséndiz María Laura
- ECO-51** 209  
Algas metafíticas y planctónicas en dos lagos de Tabasco, México.  
Mireles Vázquez Alejandra, Gómez Bautista Aline Susana, Mendoza Cruz Tania y Novelo Eberto
- ECO-52** 210  
Cianobacterias y microalgas responsables del biodeterioro del patrimonio cultural. Soportes terrestres  
Ramírez Vázquez Mónica, Roldán Molina Mónica, del Rosal Padial Yolanda y Hernández Mariné Mariona

# CONTENIDO

- ECO-53** 211  
Os índices baseados em diatomáceas (Bacillariophyceae) os índices baseados em diatomáceas (Bacillariophyceae) identificam a qualidade da água dos reservatórios tropicais?  
Rocha Angélica Cristina Righetti e Bicudo Carlos Eduardo de Mattos
- ECO-54** 212  
Variación estacional de la biomasa de *Acanthophora spicifera* (Ceramiales, Rhodophyta) y *Caulerpa verticillata* (Bryopsidales, Chlorophyta): especies introducidas en la Bahía de La Paz, México.  
Piñón Gimete Alejandra, Mazariegos Villareal Alejandra, Chávez Sánchez Tonatíuh y Serviere Zaragoza Elisa
- ECO-55** 213  
Eficiencia fotosintética bajo condiciones de penumbra en Cuenca Alfonso, Bahía de la Paz, B.C.S., México.  
Verdugo Díaz Gerardo, Martínez López Aída y Albañez Lucero Mirtha Oralia
- ECO-56** 214  
Caracterización ecológica de crecimientos algales epilíticos subaéreos en monumentos mayas.  
Loyo Espíndola Erika Susana, Novelo Eberto y Tavera Rosaluz
- ECO-57** 215  
Distribuição latitudinal do gênero *Lyngbya* (Oscillatoriales, Cyanobacteria) nos ambientes costeiros do Brasil.  
Caires Taiara Aguiar, Sant'Anna Célia Leite e Nunes José Marcos de Castro
- ECO-58** 216  
Variación de la densidad fitoplanctónica, en ciclos de 24 hrs, en la laguna de La Mancha, Veracruz, México, de mayo de 2012 a mayo de 2013.  
Ramos Percastre Joselyn Andrea, Zamudio Reséndiz María Eugenia y Meave del Castillo María Esther
- ECO-59** 217  
Comparación entre métodos de estimación de la biomasa fitoplanctónica: biovolumen y espectrofometría.  
Rodríguez Gómez Carlos Francisco y Aké Castillo José Antolín
- ECO-60** 218  
Dominância de Cryptophyceae em reservatórios com tanques rede para criação de tilápia, São Paulo, Brasil.  
Rosini Edna Ferreira, Tucci Andréa, Candeira Pedro Guilherme, Barros Helenice Pereira, Carmo Clovis Ferreira, Rojas Nilton Eduardo Torres e Mallasen Margaret†



# CONTENIDO

- ECO-61** 219  
Estudio de la abundancia y distribución de las algas adheridas, en la alberca de Teremendo, Michoacán, México.  
Ortega Murillo María del Rosario, Vázquez Jarquín Octavio, Alvarado Villanueva Reyna, Hernández Morales Rubén y Martínez Martínez Marisol
- ECO-62** 220  
La ficoflora de la cantera oriente de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, UNAM, (México) un sistema florístico en cambio constante.  
Rodríguez Terán Erik, Elías Lara Mariana, Chan Mou Hei Hei, Tavera Rosaluz y Novelo Eberto
- ECO-63** 221  
Caracterización de las macroalgas de la laguna Percebú, Baja California, México.  
Aguilar Rosas Luis Ernesto, Aguilar Rosas Raúl, Correa Sandoval Francisco, Escobar Fernández Roberto, Núñez Cebrero Filiberto y Ramírez Valdez Arturo
- ECO-64** 222  
Variação das comunidades planctônicas em sistema lagunar subtropical em relação a fatores ambientais.  
Donadel Letícia, Cardoso Luciana de Souza e Torgan Lezilda Carvalho
- ECO-65** 223  
Variación de la relación superficie/volumen de algas planctónicas en función de los cambios ambientales en un embalse tropical de alta montaña (embalse Teatinos Boyacá, Colombia).  
López William, Rojas Adriana y Triana Erika Alexandra
- ECO-66** 224  
Caracterización de la interacción entre grupos funcionales algales y corales duros en el Parque Nacional Arrecife Alacranes, México.  
González Vázquez David Jesús, Ortegón Aznar Ileana y Morales Guadarrama Adrián Andrés
- ECO-67** 225  
Determinación de la biomasa de epifitas, presentes en *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme* y *Halodule wrightii* en la costa de Champotón, Campeche, México.  
Ordoñez Gasca Francisco Javier, Márquez Labastida Gabriela, Ocampo Álvarez Héctor y Gallegos Martínez Margarita Elizabeth
- ECO-68** 226  
Relación entre la clorofila superficial y el índice multivariado del ENSO, en una laguna protegida del Golfo de México.  
Albañez Lucero Mirtha Oralia, Verdugo Díaz Gerardo y Arias Aréchiga Juan Pedro
- ECO-69** 227  
*Ahnfeltiopsis devoniensis* (Greville) P.C. Silva *et De Cew* (Rhodophyta, Gigartinales) en Mar del Plata, Argentina. Sus efectos sobre la flora y la fauna local.  
Matula Carolina Verónica, Darío Nuñez Jesús, Laitano María Victoria y Ramírez María Eliana

# CONTENIDO

- ECO-70** 228  
¿Es el potencial de dispersión de algas flotantes mayor en latitudes altas? Respuestas de aclimatación durante la fase inicial de flotación en un contexto latitudinal y estacional.  
Tala Fadia, Macaya Erasmo, Mansilla Andrés y Thiel Martin
- ECO-71** 229  
Asociaciones de algas perifíticas en raíces de *Eichhornia crassipes* (Mart). Solm-Laub. en la ciénaga de Los Negros (Municipio de Lorica Córdoba), Colombia.  
Mogollón Arismendy Martha Judith, Arango Rivas Carolina, Doria Durango Geraldine Inés y González Ávila Ana Sofía
- ECO-72** 230  
Caracterización de la especie no nativa *Caulerpa verticillata* (Bryopsidales, Chlorophyta) en la Bahía de la Paz, México.  
Piñón Gimete Alejandra, Espinosa Andrade Noemi, Sánchez González Alberto, Sánchez Rodríguez Ignacio y Casas Valdez Margarita
- ECO-73** 231  
Diversidad de especies de diatomeas en la dieta de abulones adultos (*Haliotis fulgens* Philippi, 1945 y *H. corrugata* Swainson, 1822).  
Siqueiros Beltrones David Alfaro y Argumedo Hernández Uri
- ECO-74** 232  
Avaliação da qualidade da água de oito reservatórios da bacia do alto tietê com ênfase na comunidade fitoplanctonica.  
Carvalho Maria do Carmo, Amazonas Denise, Lerche Luciana, Watanabe Helena Mitiko, Tucci Andrea e Lamparelli Marta Condé
- ECO-75** 233  
Comparación de la diversidad del fitoplancton con respecto al grado trófico de tres embalses tropicales de México atemperados por la altitud: Valle de Bravo, Edo. de México; Necaxa y Tenango, Edo. de Puebla.  
Cruz y Cruz Irina, Novelo Eberto, Vilaclara Fatjó Gloria y Merino Ibarra Martín
- ECO-76** 234  
Riqueza y abundancia de dinoflagelados (Dinophyta) en los arrecifes Tuxpan y En Medio, en la temporada de lluvias 2013, Tuxpan, Veracruz, México.  
Pérez Olmedo Liliana, Capistrán Barradas Ascención y Orduña Medrano Rosa Estela
- ECO-77** 235  
Riqueza de diatomeas (Bacillariophyta) en el estuario del río Tuxpan (México) en las temporadas de secas y lluvias 2012.  
Capistrán Barradas Ascención y Orduña Medrano Rosa Estela
- ECO-78** 236  
Avaliação da oferta de três macroalgas no consumo do camarão branco do Pacífico.  
Pallaoro Mariane da Fontoura, Pinheiro Isabela, Vieira Felipe do Nascimento e Hayashi Leila



# CONTENIDO

<b>ECO-79</b>	237
Patrones de distribución y abundancia del fitoplancton en la zona costera de Tuxpan Veracruz, México. Orduña Medrano Rosa Estela	
<b>ECO-80</b>	238
Reconstrucción paleoecológica Holocénica en el Nordeste de la Cordillera de Los Andes (Páramo de Frontino) Colombia, com base en diatomeas. Sierra Arango Omaira Rosa y Souza Paulo	
<b>ECO-81</b>	239
Disponibilidad del hábitat para el alga invasora <i>Acanthophora spicifera</i> (M.Vahl) Børgesen en el Golfo de California, México. Robinson Néstor Manuel y Méndez Trejo María del Carmen	
<b>ECO-82</b>	240
¿Podría considerarse a <i>Sargassum</i> dentro de una norma de protección ambiental? Andrade Sorcia Gabriela y Riosmena Rodríguez Rafael	
<b>ECO-83</b>	241
Evaluación de la composición de la flora algal asociada a ambientes coralinos en la Isla de San Andrés, Caribe Colombiano. Peña Salamanca Enrique, Cely Herrera César Andrés y Neira Raúl	
<b>ECO-84</b>	242
Complejidad del hábitat que provee <i>Sargassum</i> a los anfípodos en Bahía de la Paz, México. Méndez Trejo María del Carmen, Riosmena Rodríguez Rafael y García Madrigal María del Socorro	
<b>5. Algas nocivas y toxicidad de algas</b>	243
<b>FAN-01</b>	244
Dinoflagelados epibentónicos potencialmente nocivos do litoral da Bahia, Brasil: estudos taxonômicos de populações naturais e culturas em mev e microscopia de luz. Mendes Maria Cristina de Queiroz, Menezes Mariângela, Camandaroba Eleonora Maria, Moreno Maria Lucia V. e Nunes José Marcos de Castro	
<b>FAN-02</b>	245
FAN del dinoflagelado <i>Gymnodinium catenatum</i> en la Bahía de Acapulco, Guerrero, México. Meave del Castillo María Esther y Zamudio Resendiz María Eugenia	
<b>FAN-03</b>	246
Ficología de florecimientos algales tóxicos del noroeste de Baja California, México. García Mendoza Ernesto, Sánchez Bravo Yaireb Alejandra, Blanco Juan, Turner Andrew, Mancera Flores Jennifer y Paredes Patricia	

# CONTENIDO

- FAN-04** 247  
Ocurrencia conjunta de *Dinophysis tripos* y pectenotoxinas en el mar Argentino.  
Fabro Elena, Almandoz Gastón, Ferrario Martha y Krock Bernd
- FAN-05** 248  
Florecimientos de dinoflagelados atecados en las costas de Baja California Sur, México.  
Gárate Lizárraga Ismael
- FAN-06** 249  
Florecimientos macroalgales en la Bahía de La Paz: cambios espacio-temporales en la abundancia de especies.  
Chávez Sánchez Tonatiuh, Piñón Gimete Alejandra y Casas Valdez María Margarita
- FAN-07** 250  
Especies del género *Pseudo-nitzschia* en la costa de Oaxaca, México: condiciones ambientales asociadas y características de crecimiento.  
Santiago Morales Ivonne, Huante González Yolanda, Olivos Ortíz Aramís, Quijano Scheggia Sonia, Rivera Vilarrelle María, Oviedo Piamonte Gustavo, Yury Okolodkov, Jiménez García Luis, Jiménez Crisanto Sarahí, Acevedo Martínez Enrique, Valeriano Osorio Carolina y Lara Martínez Reyna
- FAN-08** 251  
Cianotoxinas en ríos de la cuenca de México.  
Ramírez Vázquez Mónica, Rodríguez Flores Rogelio, Zúñiga Ruíz Beatriz, Ponce Márquez María Edith y Carmona Jiménez Javier
- FAN-09** 252  
Sedimentos del embalse Riógrande II como reservorio de cianobacterias potencialmente tóxicas.  
Arismendi González Lina María, Arboleda Baena Clara Maria, Palacio Baena Jaime Alberto, Flórez Molina María Teresa, Betancur Uran Judith, de Tezanos Pinto Paula e Pohlen Elisabeth
- FAN-10** 253  
Bioacumulación de microcistina en *Diplodon chilensis*: elementos para el manejo de florecimientos de cianobacterias en el lago urbano de Lo Galindo, Chile.  
Almanza Viviana, Beltrán Johanna, Parra Oscar, Baeza Carolina, Becerra José, Figueroa Ricardo y Basualto Silvia
- FAN-11** 254  
Concentración de toxinas diarreicas en el mejillón mediterráneo (*Mytilus galloprovincialis*) asociadas a la presencia de dinoflagelados del género *Dinophysis*, durante enero a diciembre del 2012, en la Bahía de Todos Santos, B.C., México.  
Sánchez Bravo Yaireb Alejandra, Blanco Juan, Turner Andrew y García Mendoza Ernesto



# CONTENIDO

<b>FAN-12</b>	255
Floração de cianobactérias durante a fase de enchimento do reservatório do Ribeirão. Carmo Elaine Jacob da Silva Carmo, Nogueira Ina de Souza Nogueira, Santos Silvia Moreira dos Santos e Pina Rafaela Wolff de Pina	
<b>FAN-13</b>	256
Floração de <i>Trichodesmium erythraeum</i> Ehrenberg no litoral norte da Bahia, Nordeste do Brasil. Affe Helen Michelle de Jesus, Caires Taiara Aguiar, Mendes Maria Cristina de Queiroz, Petersen Lorena Nascimento Santos e Nunes José Marcos de Castro	
<b>FAN-14</b>	257
Episodios de toxicidad en moluscos de aguas marinas costeras de la provincia de Buenos Aires (Argentina) asociados a algas toxígenas (marzo de 2008 marzo de 2013). Sunesen Inés, Lavigne Andrea Susana, Toubes Ernesto, Goya Alejandra Beatriz y Sar Eugenia Alicia	
<b>FAN-15</b>	258
Evento tóxico producido por <i>Gymnodinium catenatum</i> en el antepuerto y la Bahía de Mazatlán, Sinaloa, México, en marzo de 2013. Alonso Rodríguez Rosalba, Ramírez Camarena Casimiro y Barón Campis Sofía Alida	
<b>FAN-16</b>	259
Proliferación de microalgas en las costas del Estado de Guerrero, México (diciembre 2013 - abril 2014). Pérez Cruz Beatriz, Díaz Ortiz Jesús Antonio, Gárate Lizárraga Ismael, Chávez Almazán Luis Alberto, Mata Díaz Miguel Ángel, Alarcón Romero Mario Alberto, Huante Catalán Roberto y Diego Valderrama Eduardo.	
<b>FAN-17</b>	260
Especies potencialmente tóxicas de diatomeas planctónicas del género <i>Pseudo-nitzschia</i> cultivadas de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. Ahuja Jiménez Yacciry y Hernández Becerril David Uriel	
<b>6. Biotecnología y ficología aplicada de algas</b>	261
<b>APLI-01</b>	262
Actividad antibacteriana de los extractos crudos de cuatro especies algales de Quintana Roo y Guerrero, México. Uribe Gutiérrez Carina Guadalupe, Mendoza González Ángela Catalina, Mateo Cid Luz Elena y Sánchez Sánchez Nidia Telma	

# CONTENIDO

- APLI-02** 263  
Uso potencial del extracto etanólico de *Hypnea pannosa* (Rhodophyta) y *Turbinaria turbinata* (Phaeophyceae) como agente escarificante y promotor de la germinación de semillas de maracuyá y rábano.  
Nicolás Álvarez Dulce Estefanía, Mendoza González Ángela Catalina, Mateo Cid Luz Elena y Hernández Pimentel Victoria
- APLI-03** 264  
Caracterización bioquímica de dos mutantes de *Porphyridium cruentum* (Rhodophyta) cultivados en distintos volúmenes de cultivo.  
Castro Pablo Andrés, González Víctor Manuel, Haro Paola Andrea y Gómez Patricia Ivonne
- APLI-04** 265  
Bioprospección de actividad insecticida a partir de algas verdes por medio de ensayos hemolíticos.  
González Castro Ana Laura, Rodríguez Cuautle Araceli y Muñoz Ochoa Mauricio
- APLI-05** 266  
Actividad antibacteriana de los extractos crudos de *Dermonema virens* (J. Agardh) Pedroche et Ávila, obtenidos con diferentes solventes.  
Feria Campos Blanca Estela, Medina Jaritz Nora Beatriz y Mendoza González Ángela Catalina
- APLI-06** 267  
Avaliação do potencial antiproliferativo de *Hypnea musciformis* (Wulfen) J.V. Lamouroux em cultura de linfócitos normais e neoplásicos.  
Silva Brunno Henrique da, Silva Simone Lara Omena, Guedes Élica Amara Cecília, Barros Lurdiana Daise de, Sant'Ana Antônio Euzébio Goulart e Rodarte Renato Santos
- APLI-07** 268  
Actividad antibacteriana de extractos etanólicos de cuatro especies de macroalgas del litoral mexicano.  
Cano Hernández Gloria Daniela, Sánchez Sánchez Nidia Telma, Mateo Cid Luz Elena y Mendoza González Ángela Catalina
- APLI-08** 269  
Evaluación de la eficiencia extractiva de distintos solventes en la obtención de lípidos, desde la biomasa de las microalgas verdes *Tetraselmis suecica* y *Dunaliella tertiolecta*.  
González Víctor Manuel, Carter Marco Aliro, Haro Paola Andrea, Castro Pablo Andrés y Gómez Patricia Ivonne
- APLI-09** 270  
Potencial de *Chlorella vulgaris* y *Synechosystis* sp. para biorremover el colorante azo rojo congo.  
Hernández Zamora Miriam, Cano García Lorena, Perales Vela Hugo y Cañizares Villanueva Rosa Olivia



# CONTENIDO

- APLI-10** 271  
Cultivo de macroalgas marinas en el Caribe sur de Costa Rica: nuevos registros.  
Cabrera Rubén, Umanzor Schery y Radulovich Ricardo
- APLI-11** 272  
Valoración de *Botryococcus braunii* y *Scenedesmus* spp. nativas de Querétaro, México, para la producción de biodiesel  
Gómez Lauría Pablo Vicente y Cantoral Uriza Enrique Arturo
- APLI-12** 273  
Purificación y composición monomérica de polisacáridos sulfatados con actividad anticoagulante.  
Arvizu Higuera Dora Luz, Muñoz Ochoa Mauricio, Rodríguez Montesinos Yoloxochitl Elizabeth y Hernández Carmona Gustavo
- APLI-13** 274  
Efecto de extractos de algas marinas como inductores de defensa en plantas de tomate (*Solanum lycopersicum*) contra el hongo necrotrófico (*Alternaria solani*).  
Hernández Herrera Rosalba Mireya, Virgen Calleros Gil, Ruíz López Mario, Zañudo Hernández Julia, Délano Frier John Paul y Sánchez Hernández Carla
- APLI-14** 275  
Actividad antimicrobiana de algunas macroalgas del sistema arrecifal Veracruzano, México.  
Ávila Romero Marisol, García Bores Ana María, Garduño Solórzano Gloria, Ávila Acevedo Guillermo, Serrano Parrales Rocío, Candelaria Dueñas Sebastián y Hernández Delgado Tzasna
- APLI-15** 276  
Microalgas oleaginosas: análisis comparativo del contenido y composición lipídica como fuente de materia prima para la obtención de biodiesel.  
Bongiovani Natalia, Barnech Bielsa Guadalupe, Damiani Cecilia, Constenla Diana, Popovich Cecilia y Leonardi Patricia
- APLI-16** 277  
Evaluación del efecto hipocolesterolémico de *Sargassum liebmannii* (Fucales: Phaeophyceae) como alimento funcional.  
Hernández Cruz Karina, Mateo Cid Luz Elena, Cano Europa Edgar, Mendoza González Angela Catalina y Franco Colín Margarita
- APLI-17** 278  
Características bromatológicas de las microalgas marinas *Dunaliella* sp., *Nannochloropsis oculata* e *Isochrysis* sp. y su efecto en el rotífero *Brachionus ibericus*.  
Guzmán Ferman Brenda Marina, Moha León Jesús David, Pérez Legaspi Ignacio Alejandro y Ortega Clemente Luis Alfredo

# CONTENIDO

- APLI-18** 279  
Análisis de la preferencia de *Didymosphenia geminata* por diferentes sustratos, aplicado a la potabilización de agua para consumo humano.  
Pose Mónica Marcela, Ferrada Mirna y Ginesta Gerardo Emilio
- APLI-19** 280  
Utilización de algas en celdas de combustible microbianas para la producción de energía eléctrica.  
Cruz Ramírez Nicasio, García Gómez Juan Carlos, Valencia Salazar Ivan y Peralta Peláez Luis Alberto
- APLI-20** 281  
Tratamiento crónico en ratones diabéticos con *Caulerpa sertularioides* (Chlorophyta) y *Spyridia filamentosa* (Rhodophyta).  
García Granados Ramón Ulises, De Lara Isassi Graciela, Alarcón Aguilar Francisco, Jasso Villagomez Edgar Iván y Escobar Villanueva María del Carmen
- APLI-21** 282  
Efeitos do uso de naoh como floculante, no conteúdo de lipídios e perfil de ácidos graxos da microalga marinha *Nannochloropsis oculata*.  
Borges Lucélia, Raupp Stela, D'Óca Marcelo e Abreu Paulo César
- APLI-22** 283  
Atividade antioxidante de clorófitas (Ulvophyceae) do Atlântico Sul e Península Antártica.  
Bernardi Juliane e Pellizzari Franciane
- APLI-23** 284  
Efecto de extractos algales líquidos en el crecimiento de plántulas de tomate (*Solanum lycopersicum*).  
Hernández Herrera Rosalba Mireya, Santacruz Ruvalcaba Fernando, Ruíz López Mario Alberto, Norrie Jeffrey y Hernández Carmona Gustavo
- APLI-24** 285  
Mejoramiento genético para el incremento en la producción de lípidos en una cepa de *Tetraselmis* sp. (Chlorophyta) mediante la aplicación de un protocolo de mutagénesis con selección al azar.  
Gómez Patricia Ivonne, Inostroza Ingrid de Lourdes, Castro Pablo Andrés, González Víctor Manuel y Haro Paola Andrea
- APLI-25** 286  
Evaluación de la actividad antifúngica y antioxidante en extractos obtenidos del alga *Eisenia arborea*.  
Rodríguez Montesinos Yoloxochitl Elizabeth, Muñoz Ochoa Mauricio, Arvizu Higuera Dora Luz y Hernández Carmona Gustavo



# CONTENIDO

<b>APLI-26</b>	287
Obtención de productos antibacteriales a partir de cultivos no axénicos de fitoplancton aislados de la costa de Colima, México. Quijano Scheggia Sonia, Olivos Ortiz Aramís, Atanacio Cruz Jesús Miguel, Martínez Fabián Arturo y Barajas González Maribel	
<b>APLI-27</b>	288
Efecto de un extracto alcalino de algas marinas, sobre el crecimiento de plantas terrestres. Hernández Carmona Gustavo, Briceño Domínguez Diego Ramón, Cejudo Licea Luis Carlos, Rodríguez Montesinos Yoloxochitl Elizabeth, Arvizu Higuera Dora Luz y Muñoz Ochoa Mauricio	
<b>APLI-28</b>	289
Evaluación taxonómica de dos poblaciones de <i>Sargassum buxifolium</i> (Chauvin) M.J.Wynne utilizadas en estudios anticancerígenos. Hernández Anaya Lisandro, Díaz Martínez Sergio, Salazar Chávez Gerardo Adolfo y Ávila Ortiz Alejandrina Graciela	
<b>APLI-29</b>	290
Evaluación de un método de conservación del alga parda <i>Macrocystis pyrifera</i> . Rodríguez Cortés Juan Pablo, Hernández Garibay Enrique, Zertuche González José Antonio y Pacheco Ruíz Isaí	
<b>APLI-30</b>	291
Efecto de la intensidad de luz sobre el crecimiento de la cianobacteria <i>Spirulina</i> sp. Torres Ariño Alejandra y Carrasco López Guadalupe	
<b>APLI-31</b>	292
Extractos potencialmente bioactivos de macroalgas de Ilhéus Bahia, Brasil. Pires Janaína Santos, Torres Priscila Bezerra, Furlan Cláudia Maria y Chow Fungyi	
<b>APLI-32</b>	293
Cultivo flotante de macroalgas tropicales en el mar: un enfoque integrado para productos y servicios. Radulovich Ricardo	
<b>7. Biogeografía de algas</b>	294
<b>BIOG-01</b>	295
Diversidad algal del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, México, excepto diatomeas. Godínez Ortega José Luis, Oliva Martínez María Guadalupe, Escobar Oliva Marco Antonio y Mendoza Garfias Berenit	

# CONTENIDO

<b>BIOG-02</b>	296
Una inesperada diversidad del género <i>Gambierdiscus</i> en las Islas Canarias. Fraga Santiago y Rodríguez Francisco	
<b>BIOG-03</b>	297
<i>Kyrtuthrix</i> (Cyanoprokaryota, Nostocales) en México. Ramírez Padilla Ariadna Berenice, Martínez Yerena José Alberto, León Tejera Hilda y González Reséndiz María Laura	
<b>BIOG-04</b>	298
Ocorrência de <i>Hydrolython samoëense</i> (Foslie) Keats et Y.M.Chamberlain no nordeste do Brasil. Costa Iara Oliveira, Horta Paulo Antunes e Nunes José Marcos de Castro	
<b>BIOG-05</b>	299
Distribución de las especies de <i>Caulerpa</i> (Chlorophyta) en el litoral mexicano. López Valdez Mariela Lizbeth, García Trejo Erick Alejandro, Senties Abel y Díaz Larrea Jhoana	
<b>BIOG-06</b>	300
<i>Asterocapsa</i> : um enigmático gênero de cianobactérias amplamente distribuído em ambientes terrestres. Gama Jr. Watson Arantes, Rigonato Janaina, Sant'Anna Célia Leite e Fiore Marli de Fatima	
<b>BIOG-07</b>	301
El género <i>Codium</i> (Chlorophyta) en las Islas Galápagos, Ecuador. Chacana Max E., Silva Paul Claude, F. Pedroche Francisco y Miller Kathy Ann	
<b>BIOG-08</b>	302
El género <i>Hypnea</i> (Gigartinales, Rhodophyta) en la costa Atlántica de México. Rosales González Michael Alejandrina, Mateo Cid Luz Elena, Medina Jaritz Nora y Mendoza González A. Catalina	
<b>BIOG-09</b>	303
El género cianobacteriano <i>Calothrix</i> : un reto para la taxonomía moderna. Berrendero Gómez Esther, Bohunicka Marketa y Kaštovský Jan	
<b>BIOG-10</b>	304
Algas flotantes en Chile: respuestas morfológicas y fisiológicas en un contexto latitudinal y estacional. Tala Fadia, Macaya Erasmo, Mansilla Andrés y Thiel Martin	
<b>BIOG-11</b>	305
Distribución espacial de la riqueza de especies de grandes macroalgas en el Golfo de México y Mar Caribe Mexicano. Vilchis Alfaro Martha Isabel, Dreckmann Estay Kurt Martin, Tapia Silva Felipe Omar y Senties Granados Abel	



# CONTENIDO

- BIOG-12** 306  
Trebouxiophyceae (Chlorophyta) de duas áreas do pantanal Dos Marimbus (Baiano e Remanso), Chapada Diamantina, Bahia, Brasil.  
Ramos Geraldo José Peixoto, Bicudo Carlos Eduardo de Mattos e Moura Carlos Wallace do Nascimento
- BIOG-13** 307  
*Dasya collinsiana* M. Howe: nova ocorrência para o litoral do Brasil.  
Santos Alana Araujo, Cassano Valéria e Moura Carlos Wallace do Nascimento
- BIOG-14** 308  
Distribución de *Eunotia parasioli* en ríos de tierras bajas neotropicales (Colombia).  
Vouilloud Amelia Alejandra, Plata Díaz Yasmín, Sala Silvia Estela, Pedraza Edna, Pimienta Astrid y Heguilor Santiago
- BIOG-15** 309  
Distribución de *Amylax triacantha* y *A. triacantha* var. *buxus* (Dinophyceae) en la costa Pacífica de México.  
Gárate Lizárraga Ismael
- BIOG-16** 310  
Similitudes de la ficoflora en zonas del Atlántico occidental tropical y subtropical.  
Martínez Daranas Beatriz y Suárez Ana María
- BIOG-17** 311  
Comunidad de microalgas termófilas de una torre de enfriamiento en una central termoeléctrica: identificación y revisión de sus usos potenciales.  
Covarrubias Rubio Yadiralia, Figueroa Cervantes Fabiola, Casas Flores Sergio, Cantoral Uriza Enrique y García Meza J. Viridiana
- BIOG-18** 312  
Biodiversidad nomenclatural de macroalgas marinas y costeras del Pacífico sur de México.  
Rosas Alquicira Edgar Francisco, López Gómez Norma Angélica, Candelaria Silva Carlos Federico, González Reséndiz María Laura, Pacheco Ramírez Cotsikayala y León Tejera Hilda Patricia
- BIOG-19** 313  
Nuevos registros de algas verdes (Chlorophyta) de la parte noroeste de la costa michoacana (San Juan de Alima, La Ticla y Majahuita El Zapote de Madero) Municipio de Aquila, Michoacán, México.  
Mendoza González Ángela Catalina, Sotelo Cuevas Fernando, Alvarado Villanueva Reyna, Hernández Sandy Fabiola, Ceballos Corona José Gerardo Alejandro y Sánchez Heredia Juan Diego

# CONTENIDO

<b>BIOG-20</b>	314
Algas rojas (Rhodophyta) de la reserva de la biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Mendoza González Ángela Catalina, Mateo Cid Luz Elena, Garduño Acosta Adrian Gerardo, Hernández Casas Cynthia Mariana, García López Deisy Yazmín y Acosta Calderón Julio Adulfo	
<b>BIOG-21</b>	315
Algas marinas bentónicas del litoral de Yucatán, México. Mateo Cid Luz Elena, Mendoza González Ángela Catalina, Vázquez Rodríguez Alessandry, García López Deisy Yazmín y Acosta Calderón Julio Adulfo	
<b>BIOG-22</b>	316
Macroalgas de localidades insulares de Veracruz, México Morales Aparicio Mayra Mariana y Ávila Ortiz Alejandrina Graciela	
<b>BIOG-23</b>	317
Assembleias fitoplanctônicas em 35° S do Oceano Atlântico, do Brasil à África do Sul (Outubro de 2011). Detoni Amália Maria Sacilotto, Martins Nicole Correa Serra Silva, de Souza Márcio Silva, Tavano Virginia Maria e Garcia Carlos Alberto Eiras	
<b>BIOG-24</b>	318
Macroflora del barco hundido Ana Elena, Sistema Arrecifal Veracruzano, México. Vázquez Angélica, Godínez Ortega José Luis, Granados Barba Alejandro y Ramírez García Pedro	
<b>BIOG-25</b>	319
Nuevos reportes del género <i>Batrachospermum</i> (Rhodophyta) en Costa Rica. Vega Álvarez Greivin y Fernández García Cindy	
<b>BIOG-26</b>	320
Filogeografía del género <i>Sargassum</i> Agardh, 1820, en el Golfo de California, Pacífico Mexicano y Centroamérica Andrade Sorcia Gabriela, Riosmena Rodríguez Rafael, Muñiz Salazar Raquel, López Vivas Juan Manuel, Lee Kyung Min, Boo Ga Hun y Boo Sung Min	
<b>BIOG-27</b>	321
Caracterización espacial y temporal de paleoambientes marinos y estuáricos a través de diatomeas. Espinosa Marcela Alcira	



# CONTENIDO

<b>Instituciones participantes</b>	322
<b>Índice de autores</b>	332
<b>Índice de palabras clave</b>	341

# CONFERENCIAS MAGISTRALES (CM)



- CM-1 Francisco F. Pedroche. México
- CM-2 Gustavo Montejano Zurita. México
- CM-3 Juan Manuel López-Bautista. EUA
- CM-4 Eduardo Lobo. Brasil
- CM-5 Elivira Perona Uriza. España
- CM-6 Nestor Lagos. Chile
- CM-7 Giuseppe Zucarello. Nueva Zelanda





# CM-1

## SOCIEDAD DE FICOLOGÍA LATINOAMERICANA Y DEL CARIBE: RETOS Y PERSPECTIVAS

Pedroche Francisco F.

Depto. Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Lerma, Estado de México 52007, México, fpedroche@correo.ler.uam.mx

La Sociedad de Ficología Latinoamericana y del Caribe (SOFILAC) concebida en 1990 y cuyos estatutos se formalizaron en 1993, ha sido una agrupación que de origen fue pensada como una federación de Sociedades nacionales. En ese entonces, sólo algunos países habían dado los primeros pasos para integrar sus propias sociedades. En sus casi 25 años de existencia ha pasado por diversas etapas, consolidando su logro principal: alcanzar una continuidad en la organización de los congresos latinoamericanos. Estos eventos se han convertido en la mejor vía de interacción, actualización y formación de los participantes. Gracias a ellos, se han iniciado y fortalecido vínculos de trabajo que han derivado en la propuesta y desarrollo de proyectos de investigación interinstitucionales y multinacionales. El intercambio de profesores y alumnos también ha sido un resultado de la aproximación de diversas disciplinas y enfoques. La cooperación en infraestructura, recursos y experiencia ha permitido llevar a cabo cursos de especialización en diferentes partes de Iberoamérica. Sin embargo, pese a estos frutos, los retos que enfrentamos son amplios; por ejemplo, lograr la vinculación efectiva de las sociedades nacionales para fortalecer a la SOFILAC, la búsqueda de espacios de comunicación que efectivamente permitan la interacción entre sus miembros, la formalización de una revista de calidad para la región, la construcción de bases de datos multinacionales y cien por ciento virtuales como sustento a diversos proyectos. No obstante las perspectivas para nuestra Sociedad son halagüeñas: el resurgimiento, hace algunos años de algunos temas como biodiversidad, evolución, filogenia garantizan la continuidad del conocimiento básico. El advenimiento de la interdisciplina, ha disparado a la ficología en campos insospechados y los estudios de postgrado están formando nuevos y mejores ficólogos, en áreas antes no exploradas. Cambio climático, especies invasoras, biomedicina y biotecnología por no mencionar biología molecular y la ficogenómica, son claros modelos de esto. La banda ancha que promete gigas de velocidad y servidores gigantescos en terabytes, serán un espacio para construir bases de datos complejas. Esta tecnología permitirá sesiones de tele presencia, borrando las barreras de distancia y tiempo para llevar a cabo seminarios, reuniones, proyectos y una docencia sin límites institucionales. La formulación de planes de postgrado entre las sociedades nacionales garantizará una formación más uniforme y de calidad entre los alumnos de diversos países. La Sociedad de Ficología Latinoamericana y del Caribe deberá entrar en una época de adecuación de sus estatutos para permitir la transdisciplina, la interacción y la formación multinacional. El papel académico y administrativo de las sociedades nacionales, como miembros activos, de la SOFILAC deberá ser fortalecido. El apoyo a los países sin agrupaciones nacionales, en secciones formales hasta que estén en posibilidades de constituir su propia sociedad, hará que todos tengamos un peso específico en nuestra Sociedad. El resultado será un fuerte vínculo y una sinergia que generará propuestas de trabajo colaborativo, financiamiento diversificado y éxito compartido.

**Palabras clave:** Avances, desafíos, expectativas, sociedades científicas en ficología, trabajo colaborativo.



## PROBLEMAS Y PERSPECTIVAS EN LA TAXONOMÍA DE LOS CIANOPROCARIONTES (CYANOPHYTA / CYANOBACTERIA)

Montejano Gustavo

Laboratorio de Ficología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México,  
Ciudad Universitaria, C.P. 04510, México D.F.

gmz@ciencias.unam.mx

La taxonomía de los cianoprocariontes ha cambiado drásticamente durante los últimos 50 años y en la actualidad se encuentra en una fase de reestructuración en el que la incorporación de nuevos criterios ecológicos, bioquímicos, ultraestructurales y moleculares, se considera fundamental para la elaboración de una taxonomía moderna del grupo. Numerosos problemas relacionados con la variabilidad o la simplicidad morfológica de varias especies han encontrado expectativas favorables con la aplicación del llamado “enfoque polifásico”. Este esquema integra, entre otros, criterios moleculares, en adición a los tradicionales morfológicos. Varios marcadores, particularmente el gen del 16S RNA, han sido ampliamente empleados para caracterizar cepas y poblaciones naturales de cianobacterias. En general se ha encontrado que los clústers basados en este marcador corresponden con muchos de los géneros tradicionales. La generación de nueva información molecular, por otra parte, ha llevado en muchos casos a modificaciones importantes en la clasificación, reevaluando la validez y peso de caracteres morfológicos considerados tradicionalmente importantes. Uno de los principales problemas con el que se presenta la taxonomía del grupo, es que actualmente es regido por dos códigos de nomenclatura, en gran medida incompatibles, el código de nomenclatura bacteriológico y el código de nomenclatura para algas, hongos y plantas.

**Palabras clave:** Cianoprocariontes, clasificación, evaluación molecular, nomenclatura, taxonomía polifásica.





## ESTIMACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD ALGAL: RETOS Y PERSPECTIVAS

López-Bautista Juan Manuel

The University of Alabama, Department of Biological Sciences, Tuscaloosa, AL, USA 35487-0345.

jlopez@ua.edu

La importancia de la biodiversidad algal es incuestionable. El papel que desempeñan en los ciclos biogeoquímicos es esencial para el planeta. El conocimiento de las especies es de importancia para el eficiente aprovechamiento en la industria, biotecnología y producción de alimentos. Su identificación es primordial en la protección de la salud humana y del medioambiente. Una estimación de la biodiversidad algal conservadora se encuentra aproximadamente en 73,000 spp. Alrededor de 44,000 han sido descritas y más de 28,000 permanecen por ser descritas por ficólogos, especialmente diatomeas, cianobacterias y algas verdes dulceacuicolas. La riqueza geográfica de las especies algales se puede enfocar a través de los patrones de escala global para determinar áreas de megadiversidad. Los análisis de biodiversidad algal marina utilizando gradientes latitudinales y longitudinales ha permitido establecer áreas preliminares de megadiversidad de géneros de algas (i.e., las regiones del Sur de Australia y Japón) y especies de algas tropicales (i.e., región del Caribe e Indo-Pacífico tropical). Sin embargo, es necesario señalar que existen grandes áreas (i.e., continentes [algas terrestres]) que carecen de bioprospecciones algales. El impacto de la tecnología en la biodiversidad ha revolucionado nuestras ideas del concepto de especie, la delimitación de la especie, los enfoques a la biodiversidad, las historias evolutivas y la sistemática. Los métodos modernos de diversidad genética demuestran algunos problemas en donde la taxonomía tradicional sobrestima o subestima la biodiversidad real; p. ej., en nuestro laboratorio estudios filogenéticos se han llevado a cabo en *Klebsormidium*, *Trentepohlia*, *Portieria*, y *Ulva*. Las causas de la biodiversidad algal no han sido examinadas extensivamente; sin embargo, existe consenso que en el ambiente marino la diversidad algal esta correlacionada con las corrientes oceánicas y las áreas de hábitats. La extinción de especies por desaparición o modificación de hábitats, así como también la “extinción” de ficólogos entrenados en taxonomía, requiere de una solución urgente para resolver la crisis de la biodiversidad que enfrentamos. El rápido crecimiento poblacional humano y sus efectos en los ecosistemas podrían acelerar la pérdida de la biodiversidad aún antes de que ésta pueda ser evaluada. Las nuevas tecnologías y el entrenamiento de nuevos ficólogos, podrían proveer una solución a estos problemas para realizar evaluaciones taxonómicas y ambientales más rápidas y eficientes. Las colecciones algales en herbarios y museos de historia natural, así como el desarrollo de ceparios algales continuará siendo las bases en la preservación y descubrimiento de recursos algales. Nuevos retos serán enfrentados por los ficólogos modernos, como es la re-evaluación y re-interpretación de los datos históricos en base a los nuevos resultados polifásicos.

**Palabras clave:** Biodiversidad, concepto de especie, filogenia, sistemática, taxonomía.



# CM-4

## ESTADO DEL ARTE DE LA UTILIZACIÓN DE DIATOMEAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA DE SISTEMAS LÓTICOS SUBTROPICALES Y TEMPLADOS BRASILEÑOS

Lobo Eduardo

Laboratorio de Limnología, Universidad de Santa Cruz do Sul (UNISC), RS, Brasil.  
lobo@unisc.br

En Brasil, el uso de algas como indicadores de contaminación se inició en la última mitad del siglo pasado. Aun cuando son datos empíricos y cualitativos, esos trabajos son muy importantes, ya que se constituyen en los únicos registros de estudios realizados en cuencas hidrográficas, represas y fuentes de abastecimiento de agua. Con relación al uso de la comunidad de algas diatomeas epilíticas para evaluar la calidad de las aguas dulces continentales, la utilización de índices bióticos ha recibido prácticamente toda la atención por parte de los investigadores. En este sentido, algunos estudios relacionados con este problema han sido publicados, especialmente en la región Sur. En 2002 fue publicado el primer sistema de sapróbios, clasificando las especies de diatomeas de acuerdo con su tolerancia a la contaminación orgánica. En 2004 fue propuesto el Índice Biológico de la Calidad del Agua (IBCA), integrando los efectos del enriquecimiento orgánico, medido con base en la demanda bioquímica de oxígeno, a partir de la clasificación publicada en 2002, y eutrofización, a partir de valores indicativos medidos con base en la variable fosfato. El fenómeno de la eutrofización, sin embargo, en su "sentido amplio" incluye tanto el problema de la contaminación orgánica como la eutrofización del agua, que tienen como origen fuentes puntuales y difusas. Las fuentes puntuales incluyen descargas industriales y estaciones de tratamiento de aguas servidas domésticas y de fuentes agrícolas, como unidades para el cultivo de animales en confinamiento. Las fuentes difusas incluyen la agricultura, a través del lavado superficial de prácticas agrícolas que utilizan grandes cantidades de fertilizantes ricos en nitrógeno y fósforo, y de la descarga directa de aguas servidas que no están conectadas a las estaciones de tratamiento, así como el lavado superficial del suelo urbano. En este contexto, en 2014 un nuevo enfoque fue desarrollado, a partir de la determinación de distintos grados de tolerancia a la eutrofización de especies de diatomeas (en sentido amplio), teniendo como base un gradiente ambiental definido por una serie de variables físicas, químicas y microbiológicas. De esta forma, fueron atribuidos valores tróficos iguales a 1, 2,5 y 4, correspondientes a niveles de tolerancia a la eutrofización bajos, medios y altos, respectivamente. Utilizando los valores tróficos para cada una de las especies de diatomeas, se calcula el Índice Trófico de la Calidad del Agua (ITCA), adaptado de la fórmula introducida por Pantle y Buck en 1955. El valor del ITCA varía de 1 a 4 en los ambientes acuáticos, donde 1,0-1,5 indica condiciones oligotróficas (contaminación despreciable), 1,5-2,5 indica condiciones  $\beta$ -mesotróficas (contaminación moderada), 2,5-3,5 indica condiciones  $\alpha$ -mesotróficas (contaminación fuerte) y 3,5-4,0 indica condiciones eutróficas (contaminación excesiva). Los resultados obtenidos con la aplicación del ITCA fueron satisfactorios, ya que las comunidades de diatomeas son capaces de reflejar la degradación ambiental, principalmente eutrofización. Este nuevo índice se constituye en una herramienta tecnológica robusta para evaluar la calidad del agua de sistemas subtropicales y templados brasileños.

**Palabras clave:** Diatomeas epilíticas, Índice Trófico de la Calidad del Agua (ITCA), monitoreo ambiental, sistemas subtropicales templados brasileños.





## APLICACIONES CLÍNICAS DE LAS TOXINAS PRESENTES EN EL VENENO PARALIZANTE DE MARISCOS

Lagos Néstor

Laboratorio Bioquímica de Membrana, Departamento de Fisiología y Biofísica, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

[nlagos@med.uchile.cl](mailto:nlagos@med.uchile.cl)

En los últimos 20 años se ha desarrollado un gran interés por estudiar compuestos tóxicos de plantas, animales y microorganismos en sus efectos fisiológicos y farmacológicos, buscando su potencial en aplicaciones clínicas. El ejemplo más notable es el uso de Toxina Botulínica tipo A. Las microalgas que son los productores primarios de la cadena alimenticia en aguas dulces y marinas también producen compuestos que exhiben actividad biológica, estos son considerados metabolitos secundarios que se encuentra presente en grupos taxonómicos específicos. Entre estos muchos compuestos identificados, se encuentra un amplio espectro de ellos que son responsables de intoxicaciones en humanos. La intoxicación con Veneno Paralizante de Mariscos (VPM) es una de las intoxicaciones más conocidas mundialmente. Las toxinas del VPM corresponden a un grupo de sobre 26 estructuras asociadas a los derivados guanidínicos de las tetrahidropurinas que son ficotoxinas no-proteicas de bajo peso molecular (entre 280 a 450 Dalton). Presentan un esqueleto químico estructural común (3, 4, 6-trialquil tetrahidropurina) que los hace soluble en agua. Su alta toxicidad se encuentra asociada a la unión específica y reversible a su sitio receptor en los Canales de Sodio Voltaje dependientes (Nav) que se encuentran en las neuronas, bloqueando así la transmisión neuronal y por ende la transmisión del impulso nervioso y de esta manera produciendo en mamíferos la muerte por un shock cardio-respiratorio. Estas toxinas se unen con alta afinidad al sitio 1 de los Nav bloqueando la despolarización en las neuronas. Los Nav juegan un rol clave en la neurotransmisión a nivel sináptico como en la junta neuromuscular. Hasta ahora las aplicaciones clínicas de estas toxinas solo se han realizado en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile, Santiago, Chile. Aquí bajo una colaboración pionera básico-clínica se ha desarrollado el uso terapéutico de estas toxinas y se ha demostrado que su uso es efectivo y seguro en varias patologías y donde su efecto después de una aplicación local se caracteriza por un relajación muscular y un bloqueo de dolor inmediatos. Ambos efectos se manifiestan en minutos después de la infiltración de las biotoxinas produciendo resultados clínicos exitosos. En esta presentación serán expuestos y analizados estos estudios publicados.

**Palabras clave:** Aplicaciones clínicas, canales de Sodio, toxinas paralizantes.



## LAS ALGAS, ESPACIO Y EVOLUCIÓN

Zuccarello Giuseppe C.

School of Biological Sciences, Victoria University of Wellington, PO Box 600, Wellington, 6140,  
New Zealand

joe.zuccarello@vuw.ac.nz

Los métodos moleculares han proporcionado una visión nueva sobre la distribución de las algas en escalas de tiempo muy diferentes. Los estudios en genética de poblaciones han demostrado que muchas poblaciones algales pueden estar aisladas a pesar de las distancias cortas que las separan, varios kilómetros o menos aun, indicando que la dispersión o el establecimiento son muy limitados. Por otra parte, algas asociadas a corrientes oceánicas unidireccionales fuertes o con estructuras de flotación, parecen dispersarse con mayor facilidad. En escalas de tiempo mayores, las algas pueden presentar distribuciones amplias mostrando, que para algunas de ellas, aunque su capacidad de dispersión es rara, pueden revelar colonizaciones exitosas e importantes. La distribución de las algas puede llevarnos a tratar de interpretar y determinar áreas de origen de estos organismos. Estos estudios, frecuentemente involucran análisis de árboles filogenéticos de los grupos algales bajo estudio. La interpretación de estos árboles y la información que proveen, requiere de ser evaluada con mucho cuidado. Determinar la edad de los eventos evolutivos es también difícil. Comúnmente, se requiere de fósiles claramente identificados y a los que se pueda fechar adecuadamente o bien un entendimiento de las tasas de mutación en el o los grupos de interés. Estos estudios han sido favorecidos por métodos analíticos novedosos; sin embargo, aun están limitados por la carencia de información de calidad sobre estas tasas de mutación. En esta plática, analizaré la historia de estas grandes preguntas empleando datos recientes producidos por nuestra investigación y por el trabajo realizado por otros.

**Palabras clave:** Algas marinas, análisis filogenéticos, biogeografía, genética de poblaciones, métodos moleculares.



# MR1

## *ESTADO DE LA SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA EN LATINOAMÉRICA. RETOS Y PERSPECTIVAS.*

Coordinadora:

Mariana Cabral de Oliveira. Brasil



Ponentes:

MR1-1 Mariana Cabral de Oliveira. Brasil

MR1-2 Juan M. López-Bautista. EUA

MR1-3 Orlando Necchi Jr. Brasil



## ESTAMOS SUBESTIMANDO A DIVERSIDADE DE ALGAS MARINHAS? COMO O USO DE DNA BARCODES PODE AJUDAR NA DELIMITAÇÃO DE ESPÉCIES

Oliveira Mariana Cabral

Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, R Matão, 277, 05508-090; São Paulo, SP, Brazil.

mcdolive@usp.br

As algas marinhas fornecem serviços ecossistêmicos importantes. Globalmente, estes organismos são responsáveis pela produção de cerca de metade do oxigênio atmosférico gerado a cada ano. Nas regiões costeiras, macroalgas servem de alimento e abrigo para uma ampla gama de outros organismos marinhos, e representam um recurso econômico que é cada vez mais explorado. Sua diversidade filogenética e fisiológica as torna alvos ponteciais para aplicações biotecnológicas. Populações de algas são afetadas pelas mudanças climáticas globais e por outros processos relacionados, tais como a acidificação dos oceanos. Além disso, as algas na região costeira também são afetadas por influências antropogênicas adicionais, tais como a poluição e alterações na linha da costa. Apesar da importância global das algas e as possíveis consequências das modificações nos seusecossistemas, ainda temos um conhecimento limitado de sua diversidade, resiliência e potencial para o desenvolvimento econômico. A taxonomia de algas é notoriamente difícil devido à morfologia relativamente simples e da presença de plasticidade fenotípica, o que leva à existência de espécies crípticas ou pseudo-crípticas. No caso das macroalgas, a ausência de estruturas reprodutivas pode impedir a identificação da espécie. Ferramentas moleculares, incluindo DNA barcodes, estão levando a um avanço dramático no entendimento da biodiversidade, acelerando tanto a identificação, quanto a descoberta de espécies novas para a ciência. Para entender melhor a diversidade de algas e sua distribuição, a amostragem larga escala em grandes áreas geográficas e integração de dados são necessários. O uso de DNA barcodes permite justamente trabalhar com um elevado número de amostras e a comparar dados obtidos por diferentes grupos de pesquisa em todo mundo. Exemplos de colaboração coordenada para estudar a diversidade de macroalgas no Brasil e em networks formadas por pesquisadores de diferentes países serão apresentados. A correta identificação, o conhecimento da diversidade de algas e de sua distribuição são fundamentais para se traçarem estratégias de uso sustentável dessa biodiversidade, bem como sua conservação.

**Palavras chave:** Algas marinhas, diversidade, DNA barcodes, espécies crípticas, identificação.





MR1-2

## ENSAMBLANDO EL ÁRBOL DE LA VIDA DE LAS ALGAS VERDES Y ROJAS: LECCIONES APRENDIDAS DESDE LAS COLECCIONES DE CAMPO HASTA EL FILOGENOMA

López-Bautista Juan Manuel

The University of Alabama, Department of Biological Sciences, Tuscaloosa, AL, USA 35487-0345,

jlopez@ua.edu

Los últimos avances tecnológicos para el estudio evolutivo y sistemático de las algas han revolucionado las ideas tradicionales en taxonomía. La cantidad de datos obtenidos por secuenciación del genoma es abundante y reta tanto el poder de la computación así como el desarrollo de programas adecuados para el análisis de datos. Sin embargo, el ficólogo moderno debe apoyarse en los métodos clásicos de colecta, preservación y cultivo de algas para desarrollar programas de investigación de los filogenomas algales. Las algas verdes y rojas son grupos muy importantes para el estudio de la evolución en nuestro planeta puesto que representan linajes que divergieron muy tempranamente en el árbol de la vida de los eucariotas. Como resultado de una evolución plastidial primaria, secundaria o terciaria, las formas fotosintéticas contemporáneas están ampliamente distribuidas en los hábitats marinos y continentales. Las algas eucariotas (así como sus derivados terrestres [plantas terrestres]) continúan produciendo el oxígeno necesario para sustentar los diversas comunidades que pueblan nuestro planeta. Dos grupos de investigadores se han organizado con la meta de resolver la evolución de las algas rojas (REDToL) y verdes (GRAToL) y conocer su lugar en el Árbol de la Vida. Las actividades principales de estas investigaciones están trabajando para reconstruir una filogenia algal con genes y genomas representando una diversidad taxonómica amplia de las clases y ordenes de estos grupos. En esta plática se darán a conocer los resultados de estas investigaciones de las algas rojas y verdes, y se presentaran casos particulares de la evolución de las algas utilizando genomas (filogenomas) en las Gigartinales, Ulvophyceae, y las Chlorophyta basales.

**Palabras clave:** Árbol de la vida, chlorophyta, evolucion, filogenomas, rhodophyta.



## FILOGEOGRAFIA DE MACROALGAS CONTINENTAIS: AVANÇOS RECENTES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Necchi Jr. Orlando

Departamento de Zoologia e Botânica, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas,  
Universidade Estadual Paulista, R Cristóvão Colombo, 2265, 15054-000;  
São José do Rio Preto, SP, Brasil.

orlando@ibilce.unesp.br

As macroalgas representam importantes produtores primários em ecossistemas aquáticos continentais. Um dos principais grupos de macroalgas continentais são as algas vermelhas. A maioria das rodófitas ocorre em ambientes marinhos, mas muitos táxons vivem exclusivamente em habitats de água doce, especialmente rios e riachos. Alguns grupos de algas vermelhas, especialmente representantes da ordem Batrachospermales, apresentam características interessantes para estudos de filogeografia: reprodução sexuada frequente, populações geralmente abundantes, várias espécies com ampla distribuição geográfica, entre outras. A abordagem filogeográfica trata dos princípios e processos que governam a distribuição geográfica de linhagens genealógicas, especialmente em nível intraespecífico. Além disso, a variação genética intraespecífica (populacional) permite abordagens interessantes, mas tem sido relativamente pouco investigada dentre as rodófitas continentais. A análise da distribuição de linhagens, usualmente, requer informações sobre genética molecular, genética de populações, filogenia e geografia histórica, tornando a filogeografia uma disciplina integrativa. Estudos filogeográficos têm sido aplicados para investigar os efeitos de mudanças climáticas do passado na estrutura genética de espécies. Essas investigações permitem inferir sobre a evolução de espécies dentro de biomas, o que pode ser utilizado como subsídio para estratégias de conservação. Os estudos iniciais usaram principalmente os espaçadores ITS do DNA nuclear, o geneplastidial *rbcL* e o espaçador entre os genes *rbcL* e *rbcS*, com ênfase nas relações filogenéticas (acima do nível específico). Mais recentemente as investigações tem sido baseadas em marcadores mitocondriais: região espaçadora *cox2-3e* região de "barcode" do gene *cox1*. As variações intra e interespecíficas reportadas para populações de várias espécies de Batrachospermales tem demonstrado níveis de divergência adequados desses marcadores para avaliação da variação genética intra e interespecífica. Consequência direta dessas novas abordagens foi a melhor definição dos limites de variação das espécies. Os resultados tem evidenciado também alta variação genética, sugerindo a existência de espécies crípticas ou pseudo-crípticas. Em alguns casos a ocorrência de especiação críptica tem revelado níveis surpreendentes de diversidade. Como resultado, espécies reconhecidas anteriormente como únicas com base em análises morfológicas tem sido separadas em duas ou mais com base na variação genética molecular. Breves comentários serão apresentados sobre outros grupos de macroalgas continentais com potencial para estudos filogeográficos.

**Palavras chave:** Diversidade molecular, espécies crípticas, filogeografia, macroalgas continentais, Rhodophyta.



## MR2

### *DIAGNÓSTICO DE LAS ESPECIES NO NATIVAS DE ALGAS EN IBEROAMÉRICA*

Coordinador:  
Rafael Riosmena. México



Ponentes:

MR2-1 Rafael Riosmena. México

MR2-2 Cindy Fernández. Costa Rica

MR2-3 María Esther Meave. México



## SITUACIÓN ACTUAL DE LAS ESPECIES DE MACROALGAS EXÓTICAS EN EL PACIFICO MEXICANO: ¿DEBEMOS PREOCUPARNOS?

Riosmena Rodríguez Rafael

Programa de Investigación en Botánica Marina, Universidad Autónoma de Baja California Sur,  
C.P. 23080 México.

Riosmena@uabcs.mx

Las especies exóticas/invasoras de macroalgas son una latente preocupación internacional debido a los impactos documentados en actividades económicas como la acuicultura o la pesca. En el Pacífico Mexicano la presencia de estas especies ha ido en aumento en la última década mostrando la vulnerabilidad de los ecosistemas marinos ante la falta de implementación de políticas ambientales que tomen en cuenta tanto a los ecosistemas como a las especies que están apareciendo. Se han publicado recuentos en los últimos años respecto a cuantas y cuales especies están presentes en la flora pero todavía el catálogo es impreciso por lo que se presenta una lista actualizada de especies invasoras de macroalgas para el Pacífico Mexicano. De acuerdo a referencias bibliográficas se han encontrado 18 especies de macroalgas exóticas/invasoras en la costa Pacífico de México pero basados en revisiones actualizadas sugerimos que pudiera llegar la lista hasta 22 en este momento pero con las expectativas de que se debe revisar bien la sistemática de la flora marina ya que al menos una de las especies (*Gelidium johnstonii*) pasa de ser considerada endémica a invasora. En el sentido ecosistémico algunas de las especies han causado impactos sobre la flora y fauna nativa en donde los impactos sobre la riqueza y abundancia son muy sensibles. En particular el desenfrenado desarrollo costero (en particular con campos de golf) y la falta de una revisión de la política pública respecto a los cruceros comerciales o desarrollo de marinas incrementarían tanto el número de especies invasoras como su abundancia causando impactos por venir de gran magnitud. Su incremento pone en riesgo la viabilidad de las Áreas Naturales Protegidas y su manejo.

**Palabras clave:** Ecosistemas, especies, exóticas, impacto, invasoras, políticas públicas.





## ESPECIES INVASORAS Y PROPAGACIONES DE MACROALGAS MARINAS EN EL PACÍFICO TROPICAL ORIENTAL

Fernández-García Cindy

Escuela de Biología, Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad de Costa Rica, 2060 San Pedro, San José, Costa Rica,

cindy.fermandezgarcia@ucr.ac.cr

En el Pacífico Tropical Oriental se han dado pocos reportes sobre invasiones de macroalgas marinas. Sin embargo dos especies en particular han llamado la atención de los investigadores en la región por su descontrolado crecimiento: *Caulerpa sertularioides* (Chlorophyta) y *Acanthophora spicifera* (Rhodophyta). En muchos casos se ha hablado de invasiones por parte de estas algas pero por otro lado se habla de poblaciones nativas que han aprovechado los cambios antropogénicos en los ambientes marinos, y dadas sus características intrínsecas de ser oportunistas y buenos competidores, se han propagado en vastas extensiones. En este trabajo se revisará el caso de estas dos especies, las cuales se han reportado en el PTO y como en el caso de *C. sertularioides* se ha visto una afectación en los ambientes marinos de Costa Rica y Panamá. Así mismo se reporta la presencia de *Acanthophora spicifera* en El Salvador, y por primera vez en Costa Rica y Panamá, especie que ha sido reportada como invasora en Hawaii y Baja California Sur, México.

**Palabras clave:** *Acanthophora*, *Caulerpa*, invasiones de macroalgas, especies oportunistas.



# MR2-3

## ESPECIES INVASORAS DE FITOPLANCTON MARINO TRANSPORTADAS POR AGUA DE LASTRE

Meave del Castillo María Esther Angélica

Laboratorio de Fitoplancton Marino y Salobre, Dpto. de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186. Col Vicentina. México, D.F. 09340. México.

mem@xanum.uam.mx

Existen unos 5000 taxa de fitoplancton marino, distribuidos en 7 Divisiones y 19 Clases algales. Esta comunidad se transporta fácilmente por las corrientes, lo que le confiere un alto grado de cosmopolitismo. No obstante lo anterior, el agua de lastre que llevan los buques cargueros de un sitio a otro, ha sido uno de los mecanismos más importantes de introducción de especies exóticas de manera no intencionada, en puertos y zonas costeras. La inspección de tanques de lastre ha revelado la existencia de hasta 400 taxa de algas y otros protistas, siendo las diatomeas el grupo dominante; entre ellas algunas tóxicas como *Pseudo-nitzschia multiseries*, *P. delicatissima* y otras nocivas como *Coscinodiscus wailesii*. Las especies exóticas pueden tornarse invasoras, causando no solo desastres ecológicos (sobre todo en zonas eurihalinas), sino también problemas socioeconómicos (al afectar las pesquerías y producir vedas) y de salud humana. Dentro del fitoplancton, el grupo que se transporta más fácilmente en el agua y sedimentos de lastre son los dinoflagelados, debido a que cientos de sus especies producen quistes de resistencia llamados hipnocigotos, como resultado de la reproducción sexual que ocurre en condiciones ambientales desfavorables. Dichos quistes sufren un estado de latencia durante un tiempo variable que puede llegar a ser prolongado. En el Pacífico mexicano se han reconocido al menos cuatro especies de dinoflagelados exóticos: *Amylax triacantha* (especie ártica-subártica), *Dinophysis norvegica* (especie de agua fría), *Cochlodinium polykrikoides* (formadora de FAN en México desde el año 2000, que se sospecha fue introducida en México por descargas de lastre en el Puerto de Manzanillo) y *Tripos dens* (especie costera, esternoterma, circunscrita a la región Indo-Pacífica hasta el 2009, semejante morfológicamente a *Tripos balechii*). *D. norvegica* y *C. polykrikoides* se consideran potencialmente nocivas, porque llegan a formar FAN tóxicos, al producir toxinas como el ácido domoico o aniones superoxidantes, radicales hidroxilo y peróxido de hidrógeno, que afectan las membranas de peces y otros invertebrados ocasionándoles la muerte. A nivel mundial, el dinoflagelado desnudo *Gymnodinium catenatum* está distribuido en costas de más de 23 países y se ha comprobado su invasión por agua de lastre en Australia desde 1986. Dicha especie es tóxica, productora de saxitoxinas que causan el envenenamiento paralítico por consumo de moluscos y produce un hipnocigoto reticulado fácilmente reconocible. Se han registrado hasta 300 millones de sus quistes en tanques de agua de lastre cuando ésta es tomada en zonas costeras con mareas rojas. Técnicas de biología molecular han mostrado el parentesco entre las cepas australianas con las del sur de Japón, confirmando así la traslocación de la especie desde los años 40's y su naturaleza críptica por un lapsode más de 40 años, hasta el desarrollo de FAN nocivos. La eficacia del recambio de los tanques de lastre en agua oceánica en buques de México, con antigüedad mayor a 15 años, alcanza solamente el 48%, siendo el transporte marítimo de México, una fuente alarmante de contaminación.

**Palabras clave:** Dinoflagelados, especies invasoras, FAN, fitoplancton, quistes.



# MR3

## *FICOLOGÍA APLICADA. FICO-ENERGÉTICA. TENDENCIAS ACTUALES*

Coordinadora:  
Patricia Leonardi. Argentina



Ponentes:

MR3-1 Patricia Leonardi. Argentina

MR3-2 José Zertuche. México

MR3-3 Julio Vázquez. Chile



## CULTIVO DE MICROALGAS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL: PRESENTE Y FUTURO

Leonardi Patricia<sup>1</sup>, Popovich Cecilia<sup>1</sup>, Scodelaro Bilbao Paola<sup>1,2</sup> y Gabriela Salvador<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Universidad Nacional del Sur (UNS), 8000, Bahía Blanca, Argentina. <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Bioquímicas de Bahía Blanca (INIBIBB-CONICET-UNS).

leonardi@uns.edu.ar

El agotamiento de las reservas de combustibles fósiles, el incremento de la demanda energética y los serios problemas ambientales que se enfrentan a nivel mundial han intensificado la búsqueda de fuentes de energías renovables y sustentables. En este contexto, las microalgas han surgido como una alternativa de materia prima para la producción de biodiesel. Si bien numerosos programas de investigación y tecnología han logrado desarrollar sistemas de cultivo de microalgas en fotobiorreactores y/o en piletas a cielo abierto (raceways), ninguno de ellos ha demostrado ser aun económicamente viable a escala industrial. En la actualidad, los cultivos de microalgas para la producción de suplementos de alto valor nutricional son los únicos de probada rentabilidad. Por lo tanto, el objetivo primordial de muchos grupos de investigación es establecer bases para el escalamiento industrial de la producción de biodiesel a partir de microalgas de una forma sustentable y sostenible. Los principales aspectos que se están investigando a nivel mundial son: 1) optimización de las unidades de cultivo; 2) selección de microalgas oleaginosas nativas, productoras de triacilglicéridos (TAGs), materia prima para la producción de biodiesel, y de co-productos de alto valor agregado (biorrefinerías); 3) elucidación de vías metabólicas implicadas en la generación y acumulación de TAGs, con el fin de aplicar herramientas de ingeniería genética para obtener cepas mutantes productoras por excelencia de TAGs y 4) optimización de métodos de producción de biodiesel. En el presente trabajo se expondrán los últimos avances alcanzados en especies de microalgas nativas de Argentina, con el objeto de lograr mejoras transferibles al sector productivo, tendientes a optimizar la sustentabilidad del proceso.

**Palabras clave:** Bioenergía, biodiesel, biorrefinerías, microalgas, triglicéridos.





## VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL USO DE LAS MACROALGAS MARINAS COMO FUENTE DE ENERGÍA

Zertuche-González José Antonio

Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Km 107 Carretera Tijuana-Ensenada. Ensenada, B.C. México. CP 2860.

zertuche@uabc.edu.mx

Las macroalgas marinas han sido consideradas como materia prima para la elaboración de biocombustibles, específicamente para la producción de metano y alcohol, debido a su relativo alto contenido en carbohidratos. Entre sus ventajas sobre otros productores primarios están su alta productividad por unidad de área, no requieren de agua dulce y, a diferencia del fitoplancton, pueden ser cultivadas en el mar y son fácilmente cosechables. Durante la crisis mundial del petróleo de 1973-1979, se implementó un enorme esfuerzo de investigación y desarrollo tecnológico para la generación de energía a partir de biomásas, incluyendo el fitoplancton y las macroalgas. Aunque hubo considerables avances en investigación y desarrollo tecnológico, este esfuerzo cesó con la caída de los precios del petróleo a principios de los ochentas. Hoy en día, aproximadamente tres décadas después, con el incremento en los precios del petróleo y la preocupación ambiental por el cambio climático, ha resurgido el esfuerzo en investigación y desarrollo encaminado a la utilización de las algas como fuente de energía. Actualmente existen nuevas circunstancias que alientan la posibilidad del establecimiento de esta industria, entre las más importantes están: el bono verde, la capacidad de tener cepas de algas modificadas genéticamente y nuevos procesos biomoleculares para facilitar la descomposición de carbohidratos de las algas. En la última década han surgido un considerable número de empresas con inversiones millonarias y altos subsidios, con el objetivo de producir alcohol y metano a partir de macroalgas. A la fecha los resultados no han sido exitosos desde el punto de vista económico. Mucha de la tecnología de escalamiento no está aún resuelta ya que se requiere de cultivos de gran escala en mares expuestos. Los gobiernos han reducido o eliminado los subsidios y la falta de éxito ha desalentado a inversionistas de alto riesgo, los costos del petróleo se han mantenido relativamente bajos y esta tendencia posiblemente continúe debido al incremento en el uso del gas natural de lutitas. Sin embargo, estos proyectos han servido para orientar la producción de macroalgas a otros usos. Hoy se propone utilizar las algas para algún producto de mayor valor que el alcohol y gas (papel, pigmentos u otros metabolitos secundarios) y utilizar el bagazo como fuente de energía. Por otro, la posibilidad de producir macroalgas a gran escala en zonas expuestas, abre la posibilidad de incrementar su producción por sí solas, ya sea para consumo humano o como forraje para organismos animales. Para México, la producción en maricultivo de macroalgas representa una gran oportunidad para consolidar su producción de organismos herbívoros de alto valor como el abulón, erizo y peces.

**Palabras clave:** Algas marinas, bio-combustibles, cultivos marinos, macroalgas.



## NUEVOS USOS Y DESTINOS DE LAS ALGAS PARDAS EN CHILE

Vásquez Julio Alberto<sup>1</sup> y Zimmermann Heiko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar, Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), Universidad Católica del Norte, Chile; <sup>2</sup>Fraunhofer Institut für Biomedizinische Technik (IBMT), Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät III, Universität des Saarlandes, Alemania.

jvasquez@ucn.cl

La pesquería bentónica de algas pardas es la de mayor importancia social y económica en el norte de Chile. Anualmente los desembarques superan las 320.000 Ton secas, siendo Chile el país de mayor cosecha de praderas naturales en el mundo, proveyendo el 10% de la biomasa mundial para la extracción de alginatos. Incorporar valor agregado a esta pesquería no sólo significa mayores retornos económicos y mejor calidad de vida para el sector pesquero-artesanal, sino que constituye una estrategia indirecta para la conservación y sustentabilidad de este recurso. En la actualidad, la exportación de materia prima en forma de algas secas y picadas constituye una actividad económicamente marginal que genera un retorno de US \$ 70 millones/año. Con el objeto de explorar nuevos usos y aumentar el valor agregado de estos recursos, hemos desarrollado protocolos de muestreo de *Lessonia* spp, para la producción de alginato tipo GMP para usos en biomedicina, farmacéutica y cosmética. Entre estos, la producción de este biopolímero de alta calidad para el cultivo e implante de células madres constituye una oportunidad de alto impacto, aumentando en varios órdenes de magnitud el valor de las algas pardas en Chile.

**Palabras clave:** Algas pardas, alginato, células madres, Chile, *Lessonia*.



# MR4

*FUTURO EN LA FORMACIÓN DE FICÓLOGOS. ¿ÁREAS EMERGENTES PARA ESTUDIANTES? ¿CUÁLES DE LAS TRADICIONALES SEGUIR FOMENTANDO?*

Coordinadora:  
Ana María Suárez. Cuba



Ponentes:

MR4-1 Ana María Suárez. Cuba

MR4-2 Dolors Planas. España

MR4-3 John Jairo. Colombia



## LA COMUNICACIÓN Y LA INFORMACIÓN EN LA FORMACIÓN CONTINUA DE LOS FICÓLOGOS

Suárez Alfonso Ana María

Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de La Habana  
Calle 16 No. 114, entre 1ra. y 3ra., Miramar, Playa, La Habana, Cuba,.

amisa@cim.uh.cu

Se ha podido constatar, que con pocas excepciones y fundamentalmente en escuelas privadas, los niños, adolescentes y jóvenes preuniversitarios no tienen conocimientos sobre las algas como organismos vivos de nuestro planeta en Latinoamérica. En la formación de los biólogos es que aparecen por primera vez, en asignaturas muy variadas y son muy pocos los cursos específicos de Ficología; en cada carrera de Biología depende mucho de la existencia de profesores que en sus investigaciones sean ficólogos. Así, las motivaciones para hacerse ficólogos tienen diversos orígenes y hasta se ha notado que muchos se dicen limnólogos, biólogos marinos o ecólogos, aunque no ficólogos, aun cuando se dedican a diversos grupos de algas. Así, la comunicación y la información es deficiente aún para estudiantes universitarios y ficólogos, entre otros problemas está el de la dificultad de una página web de SOFILAC que funcione de forma permanente. Un vacío importante lo ha ocupado Lista-Algas, iniciada en Argentina y ya latinoamericana, pero se puede ampliar, por otro lado este X Congreso ha impulsado la utilización de las redes sociales y científicas, en especial ResearchGate donde se pueden seguir colocando los artículos en PDF; habría que enriquecer la lista de ficólogos y sus direcciones y temas de investigación y colocarlas en lugar accesible para consultas directas, por ejemplo para los que realizan las tesis en cualquier nivel; pueden haber cursos virtuales en temas actualizados. En esta era de avances vertiginosos en la comunicación y la información, hay posibilidades infinitas para la formación continua de ficólogos.

**Palabras clave:** Comunicación, ficólogos, formación, información, motivaciones.





## EL FUTURO PARA LOS FICÓLOGOS: LA SISTEMÁTICA FENOTÍPICA O LA SUPERVALORACIÓN GENÉTICA

Planas Dolors

Dep. Sciences Biologiques, Université du Québec à Montréal C. P. 8888, Suc. Centre Ville,  
Montréal, QC, H2L 4H2, Canada.

planas.dolores@uqam.ca

Estamos en la era de los estudios “mica” (genómica, proteómica, ficómica...). La genómica ha explotado en el campo de la taxonomía y como panacea en los estudios de biodiversidad, especies indicadoras..., en particular a nivel de los microorganismos. La prueba son la cantidad de cursos impartidos en distintos países del mundo cada año y el número de proyectos que incluyen esta herramienta como palabra clave, facilitadora de la obtención de financiamiento y del número de publicaciones. Aunque considero que el enfoque molecular es importante en el aumento de la resolución taxonómica de las algas (y de los organismos en general) creo que hemos llegado a un punto en el que los “árboles no nos dejan ver el bosque”. En otras palabras, no consideramos los límites del método, la librería referencia de DNA “barcodes” incompleta a nivel de especies (más importante para las especies tropicales que las templadas) y la complejidad creciente de los métodos y más importante aún, las contingencias evolutivas, ecológicas, biogeográficas y la importancia del hábitat, en función de la finalidad del análisis: ¿identificación de la población genética?, ¿de las especies indicadoras? ¿de cambios en la comunidad ocasionados por perturbaciones (externas, internas)? ... La finalidad de mi presentación es fomentar la reflexión y discusión en la mesa redonda, sobre la futura formación taxonómica de los ficólogos.

**Palabras clave:** Diversidad funcional, genética, hábitat, métodos, taxonomía.



## IMPORTANCIA Y TRASCENDENCIA DE LA FORMA EN LOS SERES VIVOS

Ramírez Restrepo John Jairo

Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, apartado 1226 Medellín, Colombia.

johnra77@gmail.com

Las formas rigen el mundo y se manifiestan fenoménicamente como una determinada distribución y ordenamiento de los materiales en diferentes lugares del espacio: un perfil térmico es una forma, una batimetría, un fractal, una cadena de DNA, un gen, son formas, y un alga bajo un microscopio lo es también. Todo lo que nos rodea y lo que nos compone y compete son formas que para una ciencia físico-natural como la biología, han de ser tangibles, concretas y ordenadas. Son la individualidad manifiesta, jerárquicamente dispuesta y palmariamente compleja. Cada una de ellas es un sistema en sí misma, empezando por los átomos y acabando por el mismo cosmos. Para entenderlas las hemos convertido en objetos/cosa, les hemos dado nombres, hemos creado métodos de estudio y dilucidado patrones que llamamos leyes y teorías. Ninguna es estática, todas devienen en ajuste a la segunda ley de la termodinámica, para dar lugar a otras formas, a otras estructuras que responderán a nuevas exigencias. Pero, antes que nada, son ensayos frente a un mundo cambiante en el que se asienta la diversidad de maneras que contemplamos a diario: nosotros somos solo una de ellas, una que intenta explicarse y comprender la multiplicidad de formas que lo rodean. ¿De dónde surge ese orden exterior, apreciable, concreto y consistente que observamos en ellas? Para la civilización occidental las primeras respuestas se esbozaron hace más o menos 2500 años en la Jonia griega presocrática con Tales de Mileto, Empédocles, Anaximandro, y Pitágoras, entre otros muchos. A la pregunta ¿cómo expresarla, como explicar los patrones que la rigen?, ya Platón desde sus alegorías y diálogos y Aristóteles con su teoría hilemórfica y la relación potencia-acto intentaron responder; la ciencia también lo ha hecho. Pero no existe una respuesta unificada; por ello, la hemos buscado de la única manera posible, penetrando a través de la forma tangible y fenoménica, usando como primera aproximación la observación, la acción o ambas, siempre en procura de la esencia platónica, el noúmeno kantiano, la cosa en sí de Heidegger, los genes y moléculas de la biología. Finalmente las hemos afinado en conceptos, en imágenes adecuadas y verosímiles echando mano del lenguaje para definir las y re-presentarlas mediante palabras que son, en última instancia, lo único que poseemos del mundo que conforman. Son portadoras de historia, de información y no pueden estudiarse desde una sola aproximación. Por estas y otras muchas razones, que en su momento serán presentadas, para cualquier ficólogo, y no solo para los jóvenes, la morfología sigue siendo significativa y trascendente, y no puede enfocarse solamente desde el punto de vista de la taxonomía y la biología molecular, sino desde el lenguaje, la filosofía, la historia, la química, la física, las matemáticas, y la ecología, entre otros.

**Palabras clave:** Forma en seres vivos, palabras, referentes, significado, taxonomía.



# MR5

## *CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL: ASPECTOS MOLECULARES, FISIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS*

Coordinadora:  
Ligia Collado Vides. EUA



Ponentes:

MR5-1 Ligia Collado Vides. EUA

MR5-2 Daniel Robledo. México

MR5-3 Rafael Riosmena. México



# MR5-1

## CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL: ASPECTOS MOLECULARES, FISIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS

Collado-Vides Ligia

Department of Biological Sciences, and Southeast Environmental Research Center, Florida International University, Miami, FL 33199, USA.

colladol@fiu.edu

Los cambios medioambientales relacionados con el incremento de CO<sub>2</sub> en la atmósfera están afectando todos los ecosistemas de nuestro planeta. Las presiones de selección que los organismos están sufriendo están principalmente relacionadas al incremento y variabilidad en temperatura, acidificación de los océanos y aguas costeras, y cambios en el nivel de mar. Los productores primarios acuáticos, desde cianobacterias y plancton hasta las macroalgas marinas y grandes bosques de kelps, juegan un papel fundamental ecológico global y local; por ejemplo son componentes fundamentales de la bomba global de carbono, del reciclado de nutrientes, de la manutención de niveles tróficos superiores, así como de proveer servicios directos a la humanidad. Sin embargo estos organismos responden de manera diferencial a las presiones del cambio de clima global. Estudios recientes muestran que procesos moleculares como son mecanismos de reparación a nivel de DNA pueden ser afectados por procesos sinérgicos entre el incremento de radiación de UV y el incremento de temperatura. Por otro lado, diversos procesos fisiológicos están siendo alterados por incremento de temperatura generando daños celulares y sub-celulares, esto debido a presiones sobre finas adaptaciones térmicas. El incremento en concentración de CO<sub>2</sub> atmosférico, relacionado directamente con la fotosíntesis, está afectando diferencialmente a especies históricamente limitadas o no por la disponibilidad de carbono; por otro lado este incremento de CO<sub>2</sub> resulta en una reducción en el pH en los océanos alterando directamente el crecimiento de algas calcificadoras, y en algunos casos favoreciendo las algas no calcificadoras anteriormente limitadas por la disponibilidad de carbono y/u otros nutrientes. Las respuestas a nivel subcelular y celular se reflejan en nuevas adaptaciones, reducción, aumento o migraciones de las poblaciones, incluyendo el éxito de especies introducidas. Por lo tanto cambios a escalas individuales-poblacionales tienen consecuencias directas a nivel comunitario, por ejemplo, los cambios pueden afectar desde la estructura comunitaria hasta delicadas interacciones entre herbívoros y productores primarios, así como la capacidad de estos organismos de secuestrar carbono, dando como resultado una modificación en la productividad, diversidad y por lo tanto la resiliencia de los ecosistemas y los servicios ecológicos que estas especies e interacciones proveen. En esta mesa se discutirán y proveerán ejemplos de estudios actuales que analizan diversos aspectos de los efectos de cambio de clima global en algas, y se discutirá la necesidad de establecer una estrategia de investigación que nos lleve a un mejor entendimiento del reto que representa el inminente cambio climático que estamos enfrentando.

**Palabras clave:** Acidificación del océano, cambio de clima, comunidades, diversidad, estrés térmico, poblaciones, productividad.





## INTERACCIONES AMBIENTALES EN ALGAS MARINAS: EFECTOS FISIOLÓGICOS DERIVADOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Robledo Daniel

Departamento de Recursos del Mar, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida, Yucatán, México.

robledo@mda.cinvestav.mx

Un tercio de la  $\text{CO}_2$  atmosférico producido por los seres humanos ha sido absorbido por los océanos en los últimos 200 años, lo que ha llevado a una reducción en el pH del agua superficial por 0.1 unidades. Los océanos se acidifican aún más desde 0.3 hasta 0.4 unidades para el 2100, debido al aumento esperado en el nivel de  $\text{CO}_2$  en la atmósfera de 800 a 1,000 ppmv para el final de este siglo. Tal proceso de acidificación de los océanos puede tener importantes consecuencias para las algas marinas, aunque sus efectos acumulativos siguen siendo poco conocidos. Por ejemplo, la reducción de las tasas de calcificación varía entre las algas marinas y muchas especies son capaces de crear microclimas favorables para la calcificación, independientemente de las condiciones ambientales. Los estudios sobre los impactos ecológicos y fisiológicos de las concentraciones elevadas de  $\text{CO}_2$  en macroalgas se iniciaron a principios de 1990, y en algunos casos sugieren un mayor crecimiento con enriquecimiento de  $\text{CO}_2$ . Se ha reportado también que la tasa de fijación de carbono fotosintético de algunas especies de macroalgas intermareales aumenta durante los períodos de marea baja cuando se expone al aire que contiene alta concentración de  $\text{CO}_2$ . No obstante lo anterior las macroalgas muestran una alta diversidad y presentan una morfología funcional compleja que determina su papel ecológico. Por lo tanto, la plasticidad morfológica además de los mecanismos fisiológicos puede determinar la capacidad de aclimatarse al cambio climático global. Hay que tener en cuenta que el papel asignado al  $\text{CO}_2$  en la limitación de la productividad se basa en la suposición de que sólo un único nutriente puede controlar la productividad en cualquier momento dado, pero no se contempla el papel de otros nutrientes (nitrógeno, fósforo, etc.). En este sentido, en este trabajo se expone como los cultivos de laboratorio y meso-cosmos nos pueden proveer de información útil sobre las interacciones positivas y negativas que a gran escala podrían ocurrir en un escenario de cambio climático global. Además de los efectos fisiológicos, existen otros riesgos que serán discutidos, como aquellos sobre la reproducción y fertilidad de las especies, el incremento de especies invasoras, y el aumento en la susceptibilidad a enfermedades por un incremento en la proliferación de micro-organismos y enfermedades virales, bacterianas y fúngicas.

**Palabras clave:** Algas, cambio climático, cultivo,  $\text{CO}_2$ , fisiología.



## LAS ALGAS ROJAS CORALINAS (CORALLINOPHYCIDEAE, RHODOPHYTA) EN TIEMPOS DE LA ACIDIFICACIÓN DEL OCÉANO: ¿UNA REGRESIÓN EVOLUTIVA?

Riosmena Rodríguez Rafael

Programa de Investigación en Botánica Marina, Universidad Autónoma de Baja California Sur, C.P. 23080 México.

Riosmena@uabcs.mx

Evolutivamente se considera que las algas calcáreas rojas que secretan calcita divergieron por las ventajas adaptativas que representa la calcificación. Pertenecen a la subclase Corallinophycideae y tienen 2 grandes líneas evolutivas que se reconocen a nivel orden: Corallinales y Sporolithales, a partir de sus características morfológicas y anatómicas se reconocen 3 familias y 8 subfamilias con 50 géneros y más de 3 mil especies a nivel planetario. Son relevantes en ecosistemas costeros por la cobertura que presentan en zonas rocosas, por la formación de ecosistemas propios como los mantos de rodolitos/maerl y por su papel como epifitos de praderas de pastos marinos. Es claro que este grupo contribuye a la captura de carbono de manera muy significativa en la zona costera ya que se presentan ampliamente desde los polos hasta las zonas tropicales. Sin embargo, ante los escenarios de cambio en el nivel del mar, aumento de temperatura y los procesos de acidificación en los océanos estos organismos están en un escenario del aumento de la presión de selección. Por lo que se evalúan la concentración de carbonato de calcio, tasa de crecimiento, densidad de reproductores por talo y la densidad de calcificación como los factores principales para evaluar cuales de las principales subfamilias/géneros (las unidades evolutivas seleccionadas) podrían sobrevivir ante estos escenarios basados en la composición de especies en los ecosistemas. Como resultado de este análisis se encontró que la acidificación de los océanos será el factor fundamental de selección a futuro. En donde los géneros de la subfamilia Melobesioideae serían los más afectados sugiriendo los escenarios planteados una reducción en su distribución y abundancia a nivel general. En particular las zonas templadas serían las más afectadas ya que son especies clave en los ecosistemas de kelpos y rocosos intermareales. Al contrario los géneros de la subfamilia Masthoporoideae se verían beneficiados por estos cambios ecosistémicos y se pronostica una ampliación en la distribución y abundancia de estos organismos. En referencia a la subfamilia Lithophylloideae se encuentran resultados inversos ya que existen géneros que se verán afectados en mayor medida que otros que parecen tener estrategias adaptativas que responderán ante este cambio. Sin embargo la tendencia es a la selección de grupos con poca calcificación y con una composición diferente a la presente actualmente lo que significa un retroceso en la evolución de la calcificación.

**Palabras clave:** Cambio climático, fisiología, geniculada, no geniculada, rodolito.



**MR6**  
***ALGAS, QUÍMICA Y ECOLOGÍA***

Coordinadora:  
Gloria Vilaclara. México



Ponentes:

MR6-1 Gloria Vilaclara. México

MR6-2 Ana Neto. Portugal



## ALGAS Y ENTORNO ABIÓTICO EN AGUAS EPICONTINENTALES

Perona Elvira<sup>1</sup> y Vilaclara Gloria<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Biología, Universidad Autónoma de Madrid, 28049 Madrid, España;

<sup>2</sup>Limnología Tropical, Facultad de Estudios Superiores unidad Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 54090, Tlalnepantla, Estado de México, México.

amatrín27@gmail.com

La distribución de las especies de algas en aguas epicontinentales se relaciona con las condiciones ambientales dominantes; en el aspecto abiótico, estas condiciones son resultado, a su vez, de una combinación diversa del clima y condiciones geológicas de la cuenca hidrográfica; a lo anterior se suma la influencia humana, considerada usualmente como factor de cambio ambiental negativo que incide en el empeoramiento de la calidad del entorno. Sin embargo, la constante en los cuerpos de agua epicontinentales es el cambio, cuando hay variaciones en el clima y la geología; el efecto humano viene a sumarse al acelerar la tasa de cambio natural en ellos. Las algas se adaptan a los cambios en el entorno abiótico, que se pueden describir a través de tres tipos de descriptores limnológicos: 1) Físicos, variables en el espacio y tiempo, como la temperatura -que determina el régimen térmico del lago y varía según las zonas de un río-, turbulencia y/o corrientes y propiedades ópticas, como la transparencia, el color y la turbidez, 2) Químicos conservativos o de proporcionalidad constante en un cuerpo de agua determinado, que no se ven afectados por la actividad biológica; son los que describen el tipo químico general del agua: conductividad (salinidad, SDT), alcalinidad (DIC), pH, dominancia de iones mayores (por ejemplo, en aguas dulces,  $\text{HCO}_3^-$  (+ $\text{CO}_3^{=}$ ) >  $\text{SO}_4^{=}$  >  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{++}$  >  $\text{Mg}^{++}$   $\geq$   $\text{Na}^+$  >  $\text{K}^+$ , con  $6.5 < \text{pH} < 8.5$ ), 3) Químicos no conservativos, que varían en espacio y tiempo porque se encuentran afectados directa o indirectamente por la actividad biológica: O.D., potencial redox (Eh), nutrientes (fósforo y nitrógeno...), DOC. Las algas se adaptan a estos ambientes y especialmente en función de la disponibilidad de nutrientes, modificando sus ciclos de vida, su fisiología, permitiendo así dicha adaptación y/o supervivencia a cada entorno y las situaciones producidas por los cambios y el estrés. Entre esos cambios está sus diferentes capacidades fisiológicas de toma y utilización de nutrientes, así como otras propiedades de remediación y supervivencia. Se presentan ejemplos de sistemas acuáticos epicontinentales, con ambientes abióticos característicos a los que se adaptan las algas.

**Palabras clave:** Algas, cambio ambiental, epicontinental, fisiología.





## ALGAS MARINHAS – ADAPTAÇÕES À VIDA NUM AMBIENTE PARTICULAR

Neto Ana Isabel

Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR/CIMAR), Universidade do Porto, Rua dos Bragas 289, 4050-123 Porto, Portugal & Centro de Investigação de Recursos Naturais (CIRN), Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, S. Miguel, Açores, Portugal.

aneto@uac.pt

O meio marinho é um ambiente hostil para muitos organismos sobretudo para aqueles que dependem de um substrato de fixação e de luz para sobreviver. Estão nesta categoria as macroalgas que compreendem o maior e mais complexo grupo de algas das costas rochosas, englobando organismos filogeneticamente distintos mas morfológicamente semelhantes, como resultado de uma adaptação perfeita ao seu habitat e modo de vida. Latitudinalmente observa-se uma zonação destes organismos no globo que reflete a sua adaptação às variações de temperatura. A produção de pigmentos adicionais permite-lhes absorver diferentes comprimentos de onda e assim fotossintetizar a níveis mais baixos de luz, o que lhes garante a sobrevivência a maiores profundidades. Os pigmentos adicionais, e.g. carotenóides e xantofilas, podem ser produzidos como um escudo protetor das algas intermareais para o excesso de radiação solar em períodos de baixa-mar. A produção de moléculas não essenciais, conhecidas por metabolitos secundários, é outra resposta fisiológica das macroalgas a intervenções ecológicas, e.g. excesso de radiação, epifitismo, herbivoria. A produção de polissacáridos acídicos (sulfatados e/ou carboxílicos) ao nível da parede celular das algas marinhas tem função de suporte esquelético, aumentando a força mecânica e a flexibilidade do tecido celular, sugerindo uma adaptação específica para conferir às macroalgas a elasticidade e rigidez necessárias à vida num ambiente em que a ação hidrodinâmica é uma constante. A nível morfológico destacam-se igualmente algumas adaptações particulares das macroalgas e.g. crescer na forma de caules múltiplos, crosta, musgo, excelentes adaptações ao hidrodinamismo, dessecação e herbivoria.

**Palavras chave:** Crosta, Metabolitos, Musgo, Pigmentos, Polissacáridos acídicos.

# MR7

## *PROYECTOS IBEROAMERICANOS CONJUNTOS. EXPERIENCIAS Y RESULTADOS*

Coordinador:  
Mutue Toyota Fujii. Brasil



Ponentes:

MR6-1 Mutue Toyota Fujii. Brasil

MR6-2 Juan M. López-Bautista. EUA

MR6-3 Javier Carmona. México

MR6-4 Eberto Novelo . México





## EL COMPLEJO *Laurencia* (CERAMIALES, RHODOPHYTA) EN EL ATLÁNTICO TROPICAL Y SUBRTROPICAL: DESAFIOS, CONQUISTAS Y PERSPECTIVAS A LA LUZ DE PROYECTOS INTERNACIONALES

Fujii Mutue Toyota<sup>1</sup>, Sentíes Abel<sup>2</sup> y Gil-Rodríguez Ma. Candelaria<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Núcleo de Pesquisa em Ficologia, Instituto de Botânica, Av. Miguel Estéfano, 3687, 04301-902 São Paulo, Brasil; <sup>2</sup>Departamento de Hidrobiología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa, AP. 55-535, México, D.F. 09340; <sup>3</sup>Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Universidad de La Laguna, Fac. Farmacia, 38071 La Laguna, Tenerife, España.

mutue.fujii@gmail.com

El objetivo de este estudio es presentar la experiencia del trabajo interdisciplinario a nivel internacional en este grupo de algas rojas. El complejo *Laurencia* comprende 419 especies, incluyendo categorías infraespecíficas, de las cuales 129 son taxonómicamente válidas, distribuidas actualmente en 6 géneros: *Laurencia sensu stricto*, *Osmundea*, *Chondrophyucus*, *Palisada*, *Yuzurua* y *Laurenciella*. La distinción de los géneros y especies está basada en características morfológicas vegetativas, reproductivas y complementadas con datos moleculares. Con la gran diversidad y distribución presentes en las regiones tropicales, subtropicales y templadas del mundo, la complejidad taxonómica de este grupo se hace evidente y representa diversos desafíos en torno a sus aproximaciones ecológicas, filogenéticas, biogeográficas y biotecnológicas. En este contexto, un primer grupo de especialistas iniciamos en el año 2000, una colaboración binacional: Brasil y México. Posteriormente, esa colaboración fue ampliada incluyendo en el 2007, a 7 integrantes más provenientes de España (Islas Canarias), Portugal (Archipiélago de las Azores y Madeira), y más recientemente EUA (Florida), Cuba y Venezuela. Los diversos resultados obtenidos están plasmados en: 3 monografías, 5 tesis de doctorado, 4 de maestría, 1 de posdoctorado y 51 artículos de investigación indexados. El apoyo financiero ha sido muy favorable, obteniendo recursos de diversa índole por parte del Gobierno Español, Brasileño y Mexicano. Como parte de las perspectivas futuras podemos destacar la propuesta de un consorcio denominado Global *Laurencia* Complex Biodiversity -GLCB-, donde cada integrante se comprometerá a identificar las especies en su área de estudio, utilizando un único método y se editará una Guía ilustrada (en volúmenes) de las especies que ocurren en el mundo.

**Palabras clave:** Bioactividad, biodiversidad, complejo *Laurencia*, filogenia, morfología.



MR7-2

## EL ÁRBOL DE LA VIDA DE LAS ALGAS ROJAS Y VERDES: DESARROLLO DE PROYECTOS INTERDISCIPLINARIOS

López-Bautista Juan Manuel

The University of Alabama, Department of Biological Sciences, Tuscaloosa, AL, USA 35487-0345.

jlopez@ua.edu

Los grupos de algas verdes y rojas forman la base primordial para la evolución de las formas fotosintéticas basadas en clorofila a y que sustenta nuestro planeta. Estos dos linajes han evolucionado en una diversidad increíble de morfologías, geneologías, ecologías y fisiologías, además de proveernos de una multitud de productos para consumo humano e industrial. En esta charla se presentarán las metas de estos proyectos de investigación que han requerido una organización internacional. Investigaciones de este nivel presentan una multitud de desafíos, soluciones y trabajo en equipo para su propuesta, ejecución, producción y seguimiento. También se explicará el desarrollo de las propuestas de los proyectos para su evaluación por parte de la Fundación Nacional de Ciencia y la información necesaria para su evaluación satisfactoria, incluyendo la selección del personal, establecimiento de un marco de referencia, razones fundamentales, datos preliminares, enfoque metodológico, requerimientos, planes educativos y de compromiso con la comunidad, así como de un itinerario y resultados esperados.

**Palabras clave:** Biodiversidad, desarrollo de proyectos, evolución, filogenia, sistemática.





## ESTUDIO COMPARATIVO DE POBLACIONES DE CIANOBACTERIAS EN RÍOS: IDENTIFICACIÓN DEL VALOR INDICADOR EN RÍOS TEMPLADOS Y TROPICALES MEDIANTE ESTUDIOS POLIFÁSICOS

Carmona Jiménez Javier

Laboratorio Ecosistemas de Ribera, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito exterior s/n. Ciudad Universitaria, Coyoacán, México, DF. CP 04510.

[jcyj@ciencias.unam.mx](mailto:jcj@ciencias.unam.mx)

El proyecto que se presenta está basado en la colaboración entre siete investigadores de la Universidad Autónoma de Madrid y Universidad Nacional Autónoma de México, fomentado por el financiamiento de la Agencia Española de Cooperación Internacional y Desarrollo y el proyecto de Cooperación Interuniversitaria UAM-Santander con América Latina. La interacción académica ha permitido unir esfuerzos para estudiar las comunidades de cianobacterias de ríos desde un punto integral (morfológico, ecofisiológico, genético y toxicológico) con la idea de comprender su funcionamiento y su empleo como indicadores de la calidad ambiental en ríos con influencia de las grandes urbes en diferentes regiones geográficas. A lo largo de dicha colaboración se han transferido técnicas entre las diferentes universidades. Al grupo mexicano, relacionadas con la medida de actividades fisiológicas “in situ” (actividad fosfatasa y fijación de nitrógeno) y otras técnicas como microscopía ultraestructural (electrónica de transmisión), detección de cianotoxinas y de genética molecular. Así el grupo español, ha aprendido técnicas para el estudio micro y macroambiental de las comunidades fluviales, y no solo centrado en cianobacterias sino en grupos algales asociados. Los resultados se han integrado en tres artículos publicados y cuatro que se encuentran en preparación; la presentación de siete trabajos en congresos Internacionales; se han beneficiado nueve alumnos de nivel maestría y doctorado; y se han organizado tres cursos de actualización sobre el tema. La contribución conceptual más relevante del estudio muestra que las comunidades de cianobacterias pueden ser frecuentes y muy abundantes en ambas regiones; dicha abundancia está regulada por las estrategias fisiológicas de cada población como parte de su capacidad adaptativa para obtener nutrientes (C, N y P) y sobrevivir en ambientes oligotróficos y/o eutróficos. Del mismo modo, se ha registrado la presencia de cianotoxinas, lo que sugiere el riesgo potencial de aguas que tienen contacto directo con el humano. Este conocimiento contribuirá con un valor añadido a ampliar la visión del valor indicador de las cianobacterias y su relación con la calidad ambiental de los ambientes lóticos en España y México. Asimismo, representa la oportunidad de establecer con la mayor información posible, los sitios de conservación y/o recuperación del ecosistema, así como las bases para el desarrollo de un plan integral de manejo de agua.

**Palabras clave:** Cianobacterias, ecofisiología, España-México, ríos, toxinas.



## BASES DE DATOS NACIONALES Y REGIONALES DE FLORAS DE ALGAS CONTINENTALES

Novelo Eberto<sup>1</sup> y Tavera Rosaluz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología Comparada; <sup>2</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán, D.F., 04510, México.

enm@ciencias.unam.mx

Para acelerar la documentación de los nombres en uso y de la distribución de las especies en ambientes y países hemos construido un sistema de información, que con el paso del tiempo ha mostrado ser útil para muchos fines. En ese sistema las bases de datos estuvieron diseñadas inicialmente como parte de un esquema que integraba datos geográficos, de la localidad, del punto de colecta, de composición de especies, también incluía sistemas taxonómicos, de distribución geográfica, de afinidades ambientales y de la bibliografía. Actualmente funcionan como dos sistemas independientes, es decir, una base de datos derivada de las recolecciones y otra derivada de la bibliografía. Esta última está compuesta de dos bases de datos: bibliográfica (Ficofich) y de distribución (Taxfich). La primera consta de más de 13,000 registros, de los cuales 1400 han sido analizados para incorporarse en la segunda que cuenta con los datos de más de 12,400 taxones específicos e infraespecíficos y el equivalente a 37,900 citas en esos registros, pues en cada registro aumenta el número de citas incluidas según se captura cada referencia bibliográfica. Por la información contenida y compartida con otros colegas, hemos pensado en comunicar la experiencia como un proyecto multinacional que permita acelerar el proceso de captura y distribución de la información sobre las algas de Latinoamérica y el Caribe. Pondremos sobre la mesa las siguientes preguntas para discutir y nuestras respuestas sugeridas: ¿Este modelo puede ser utilizado en otros países? ¿Cómo hacer la transferencia de la información y mantener la integridad referencial, el acceso libre a las fuentes originales y la posibilidad de correcciones y adiciones sin crear “copias en conflicto”? ¿Con cuáles fuentes de financiamiento podemos contar y de quién es la propiedad intelectual de la información compartida? ¿Podemos construir sitios particulares o sitios institucionales? ¿Habría conflictos con otras bases de datos internacionales? ¿Cuáles son los tiempos de actualización y los esfuerzos de captura? ¿Es posible reconocer la autoría individual de las contribuciones? Finalmente, ¿es posible o utópico contar con este tipo de información? Nuestra opinión es que es posible, pero requiere de un esfuerzo compartido entre personas interesadas en una distribución sencilla y gratuita de la información.

**Palabras clave:** Algas, bases de datos, bibliografía.



# MR8

## *PALEOFICOLOGÍA. ALGAS COMO INDICADORAS DE ÉPOCAS PASADAS*

Coordinador:  
Margarita Caballero. México



Ponentes:

MR8-1 Margarita Caballero. México

MR8-2 Matthew N. Waters. EUA

MR8-3 Socorro Lozano. México



## DIATOMEAS Y PALEOLIMNOLOGÍA TROPICAL

Caballero Margarita<sup>1</sup>, Lozano Socorro<sup>2</sup>, Ortega Beatríz<sup>1</sup>, Cuna Estela<sup>1,3</sup> y Zawisza Edyta<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Paleolimnología, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad de México; <sup>2</sup>Laboratorio de Paleoecología y Palinología del Cuaternario, Instituto de Geología, UNAM, Ciudad de México; <sup>3</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM, Ciudad de México; <sup>4</sup>Institute of Geological Sciences, Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland.

maga@geofisica.unam.mx

Durante el Holoceno las variaciones en la insolación de verano del hemisferio norte han marcado momentos de cambio ambiental y ecológico. El Holoceno temprano (10-7 ka) se caracterizó por una insolación de verano alta (baja en invierno) asociada a una actividad muy intensa de los monzones tropicales; en el Holoceno tardío (4.2-0 ka) esta situación se invierte, estableciéndose condiciones más secas en la mayoría de los trópicos. Variaciones en la actividad solar han sido correlacionadas con fluctuaciones climáticas en escalas temporales más cortas durante el Holoceno tardío. La respuesta de los ecosistemas al cambio climático es una respuesta no lineal y los cambios en la temperatura (o humedad) tendrán un impacto ecológico solo si traspasan valores críticos para los grupos biológicos involucrados. En nuestro país estos valores críticos podrán ser traspasados dependiendo de factores geográficos como la altitud de los sitios estudiados. Considerando que las diatomeas son uno de los mejores indicadores paleoambientales – paleolimnológicos para registrar el impacto ecológico del cambio ambiental ya que sus asociaciones fósiles (tanatocenosis) son representativas de sus biocenosis, en este trabajo presentamos resultados de tres estudios paleolimnológicos. Los tres sitios, localizados a diferentes altitudes, documentan importantes cambios ambientales y ecológicos durante el Holoceno en el centro de México, incluyendo cambios asociados al impacto humano de las culturas prehispánicas. El primer sitio es el lago de Tacámbaro, Mich. (1,460 msnm), en donde se documenta un cambio ecológico muy importante hace 5,000 años durante la transición entre el Holoceno temprano y tardío. El segundo sitio es Lago Verde, Ver. (100 msnm) en el que se documentan eventos climáticos importantes como la “sequía Maya” y la “Pequeña Edad de Hielo”, pero también hay evidencias de dos etapas de un alto impacto humano en la región, el primero prehispánico, AD 15 to 800 (Clásico) y el segundo contemporáneo, 1965 to 1990 (boom petrolero). Finalmente se presenta el registro de altura del lago La Luna (4,200 msnm), en el cráter del Nevado de Toluca, en el que se documenta el impacto ecológico de la “Pequeña Edad de Hielo” (AD 1360 – 1910), identificándose el período de máximo enfriamiento entre 1660 y 1760.

**Palabras clave:** Cambio climático, diatomeas, Holoceno, paleolimnología.





## PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS AS A TOOL TO RECONSTRUCT CYANOBACTERIAL COMMUNITY CHARACTERISTICS AND OTHER ECOLOGICAL PARAMETERS IN TEMPERATE AND SUBTROPICAL SHALLOW LAKES

Waters Matthew N.<sup>1</sup>, Smoak Joseph M.<sup>2</sup>, Piehler Michael F.<sup>3</sup> y Brenner Mark<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Valdosta State University, Valdosta, GA, USA; <sup>2</sup>University of South Florida, St. Petersburg, FL, USA; <sup>3</sup>University of North Carolina-Institute of Marine Science, Morehead City, NC, USA; <sup>4</sup>University of Florida, Gainesville, FL, USA.

mwaters@valdosta.edu

La eutrofización y el establecimiento de una dominancia de cianobacterias en ecosistemas acuáticos someros ha sido relacionada con impactos humanos, climáticos, y ambientales. Cambios en el uso del suelo, en la entrada de nutrientes, en la densidad de población en una cuenca, en las entradas de aguas negras, en las prácticas agrícolas y en la hidrología pueden llevar a la proliferación de cianobacterias que impactan de manera negativa los ecosistemas y sus servicios, afectando a las poblaciones de peces, la calidad del agua, etc. Los esfuerzos en el monitoreo y las decisiones de manejo llegan casi siempre una vez que las cianobacterias han proliferado y dominado el sistema, por lo que no se comprenden las causas que llevaron al desarrollo de las mismas. Para entender el desarrollo de las comunidades de cianobacterias, se colectaron secuencias sedimentarias en seis ecosistemas acuáticos eutróficos y se reconstruyó la dinámica de la comunidad de cianobacterias midiendo los pigmentos fotosintéticos mediante cromatografía líquida de alta eficiencia y otras técnicas paleolimnológicas. Muchos pigmentos son ubicuos entre los productores primarios como la clorofila y el beta-caroteno. Otros pigmentos sirven como marcadores específicos de algunos grupos de productores primarios como la fucoxantina (diatomeas), alloxantina (criptofitas), myxoxantofila (cianobacterias), aphanizofila (cianobacterias fijadoras de nitrógeno) y scytonemina (algas bentónicas). Al integrar estudios de pigmentos fotosintéticos con otros indicadores paleolimnológicos de la fracción orgánica de los sedimentos ( $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$ , CT/NT, %Corg, P) se determinó que factores históricos iniciaron los cambios en las comunidades de productores primarios. Los seis sistemas estudiados incluyen los lagos: Amatitlán, Guatemala; Apokay Griffin, Florida, USA; Mattamuskeety Pungo, Carolina Norte, USA y los Everglades de Florida, USA. Mientras los nutrientes parecen ser los principales causantes de la dominancia de cianobacterias, otros factores como los cambios en la hidrología y en la conectividad de los cuerpos acuáticos funcionan como factores que también promueven la eutrofización. Los datos también indican que, una vez establecidas, las comunidades de cianobacterias son dinámicas y continúan cambiando en respuesta a los esfuerzos de manejo y disminución de aporte de nutrientes. Esto indica que las estrategias exitosas de manejo deben incluir aproximaciones múltiples a la problemática para ser exitosas. Finalmente presentamos datos de paleotoxinas de cianobacterias en el lago Griffin, FL, USA en un esfuerzo por relacionar la producción de toxinas con cambios en variables ambientales.

**Palabras clave:** Cianobacterias, eutrofización, paleolimnología, pigmentos, toxinas.0



## **MICROFÓSILES ALGALES, POTENCIAL Y APLICACIONES EN ESTUDIOS PALEOECOLÓGICOS**

Lozano García Ma. del Socorro

Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510  
México D.F.

mslozano@unam.mx

En los depósitos o secuencias sedimentarias cuaternarias es frecuente encontrar además de polen y esporas, restos de microalgas. Durante el análisis palinológico de sedimentos lacustres provenientes de varios lagos del centro de México se reporta la presencia a veces abundante de *Pediastrum* spp., *Botryococcus braunii* y *Staurastrum*, además de otras microalgas menos comunes como *Zygnema*, *Spirogyra*, *Mougeotia* y la Cianobacteria *Gloeotrichia equinulata*. Los conjuntos algales en combinación con los otros palinomorfos como el polen de plantas acuáticas ofrecen posibilidades para la reconstrucción paleoambiental. Se ilustra la aplicación del estudio de microalgas con los registros holocénicos de los lagos de Zirahúeny, Tacámbaro. Así, durante el Holoceno temprano de 11,500 a 9500 años aP se registró en Zirahúen restos de *Botryococcus* indicando un lago oligotrófico y condiciones estables. Posteriormente, un cambio en el Holoceno medio hacia un lago eutrófico que se refleja con la presencia *Gloeotrichia equinulata* y finalmente la microflora está dominada en el Holoceno tardío por *Coelastrum reticulatum*, *Staurastrum leptocaldum* y *Pediastrum simplex*. En Tacámbaro se registra una sucesión que inicia con *G. equinulata* entre 7000 y 6000 años aP, posteriormente aparece *Pediastrum*, alrededor de los 5000 años aP junto con *Botryococcus* que alcanza un máximo a los 4000 años aP. El conjunto de microalgas desaparece del registro hasta alrededor de los 1000 años cuando hay evidencias de *Botryococcus*, *Staurastrum* y Chlorococcales, documentando una historia de cambios ambientales significativos. Los datos disponibles sugieren ambientes lacustres variables durante el Holoceno, en Zirahúen hay episodios de ambientes secos durante el Holoceno medio y el incremento del fenómeno del El Niño en el Holoceno tardío. La comparación de los cambios registrados en la microflora y el registro palinológico de ambos sitios ofrece información sobre la variabilidad climática pasada en centro de México.

**Palabras clave:** Centro de México, Cuaternario, lagos, microalgas.



# MR9

## REDES FICOLÓGICAS: ACTÚA LOCAL PIENSA GLOBAL

Coordinador:  
Daniel Robledo. México



Ponentes:

MR9-1 Nair Yokoya. Brasil

MR9-2 Claire M. M. Gachon. Reino Unido

MR9-3 Céline Rebours. Noruega



## AÇÕES DA REDEALGAS PARA O AVANÇO DA BIOTECNOLOGIA DE ALGAS MARINHAS NO BRASIL

Yokoya Nair Sumie<sup>1</sup>, Yoneshigue-Valentin Yocie<sup>2</sup>, Coutinho Ricardo<sup>3</sup>, Mutue Toyota Fujii<sup>1</sup>, Marinho-Soriano Eliane<sup>4</sup>, Plastino Estela M.<sup>5</sup>, Teixeira Valéria L.<sup>6</sup> e Colepicolo Pio<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SP, Brasil; <sup>2</sup>Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>3</sup>Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Arraial do Cabo, RJ, Brasil; <sup>4</sup>Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN, Brasil; <sup>5</sup>Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, SP, Brasil; <sup>6</sup>Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, RJ, Brasil; <sup>7</sup>Instituto de Química, Universidade de São Paulo, SP, Brasil

nyokoya@pq.cnpq.br.

A Redealgas (Rede Nacional em Biotecnologia de Macroalgas Marinhas) é uma rede de pesquisa formada por especialistas que se dedicam ao estudo das macroalgas marinhas em diferentes áreas do conhecimento científico e tecnológico, e de instituições interessadas na produção e no aproveitamento das macroalgas marinhas. Oficialmente, a Redealgas foi criada em 11 de junho de 2005, pelo Memorando nº 162/MCT, do Ministro de Estado de Ciência e Tecnologia, Sr. Eduardo Campos, após a realização da Oficina de Trabalho intitulada “Potencial Biotecnológico das Macroalgas Marinhas”, que recebeu o apoio do MCTI e CNPq. Atualmente, a Redealgas conta com a participação de aproximadamente 64 líderes de grupos de pesquisa de instituições de diferentes estados brasileiros. Foram realizados três eventos (II, III e IV Workshop da Redealgas em 2009, 2011 e 2013, respectivamente) onde foram abordados diferentes aspectos das principais áreas temáticas da Redealgas, a saber: 1. Mapeamento da diversidade das macroalgas e desenvolvimento de estratégias de conservação de recursos genéticos “in situ” e “ex situ”, 2. Ecologia, manejo e conservação, 3. Fisiologia, 4. Maricultura e uso sustentável, 5. Isolamento, identificação e caracterização de moléculas, 6. Caracterização das atividades biológicas e 7. Modelagem, síntese, modificações químicas e expressão de moléculas bioativas. Os trabalhos apresentados nos II e III Workshops foram publicados em dois fascículos especiais da Revista Brasileira de Farmacognosia em 2011 (volume 21, fascículo 2) e em 2012 (volume 22, fascículo 4). O IV Workshop da Redealgas foi realizado juntamente com o IV Congresso Latinoamericano de Biotecnologia de Algas (CLABA) e os trabalhos apresentados serão publicados em um fascículo especial do Journal of Applied Phycology (Springer). As ações da Redealgas visam promover e incentivar as pesquisas integradas e multidisciplinares para o avanço científico e tecnológico da Biotecnologia de Macroalgas Marinhas no Brasil, além de promover a internacionalização da ciência com colaborações internacionais para o desenvolvimento de projetos de pesquisa, formação de recursos humanos e eventos científicos. Agradecimentos ao MCTI e CNPq.

**Palavras chave:** Biotecnologia de Algas, Brasil, Rede de Pesquisa.





MR9-2

## **KELP ENFERMEDADES Y DOMESTICACIÓN: PROMESAS, DESAFÍOS Y ESFUERZOS COMUNITARIOS DE FOMENTO DE LA RED GLOBALSEAWEED**

M. M. Gachon Claire y Cook Elizabeth

Scottish Association for Marine Science, Culture Collection for Algae and Protozoa, Scottish Marine Institute, Oban PA37 1QA, Reino Unido.

claire.gachon@sams.ac.uk

En esta charla, presentaré algunos datos fundamentales sobre la fisiología y la ecología de las enfermedades de algas, y destaco sus implicaciones para el cultivo de algas y la gestión de los ecosistemas costeros. En primer lugar, voy a presentar brevemente nuestra investigación sobre la genómica de las enfermedades y la resistencia a enfermedades en las algas marinas. Esto me va a llevar a una discusión sobre las relaciones multifacéticas entre los agentes patógenos, la co-existencia de algas de poblaciones naturales y algas marinas cultivadas, un problema todavía subestimado, probablemente. Por último, voy a cubrir la enseñanza, la creación de redes y las actividades de investigación de la iniciativa financiada por el Reino Unido Globalseaweed. Globalseaweed es una red abierta, incluyente, que tiene como objetivo trabajar estrechamente con las redes existentes de ficólogos y sociedades ficológicas para agilizar la transferencia de resultados de investigación a la industria de las algas marinas y los formuladores de políticas a escala mundial, así como crear mecanismos de retroalimentación para identificar los problemas emergentes en el cultivo de algas.

**Palabras clave:** Acuicultura, domesticación, genómica, patógeno, redes.



# MR9-3

## LATIN-SEAWEED: UNA OPORTUNIDAD PARA GENERAR RIQUEZA Y MEDIOS DE VIDA SOSTENIBLES PARA COMUNIDADES COSTERAS

Céline Rebours<sup>1</sup>, Eliane Marinho-Soriano<sup>2</sup>, José A. Zertuche-González<sup>3</sup>, Leila Hayashi<sup>4</sup>, Julio A. Vásquez<sup>5</sup>, Paul Kradolfer<sup>6</sup>, Gonzalo Soriano<sup>7</sup>, Raul Ugarte<sup>8</sup>, Maria H. Abreu<sup>9</sup>, Ingrid Bay-Larsen<sup>10</sup>, Grete Hovelsrud<sup>10</sup>, Rolf Rødven<sup>1</sup>, Daniel Robledo<sup>11</sup>

<sup>1</sup>Bioforsk, Noruega; <sup>2</sup>Federal University of Rio Grande do Norte, Natal RN, Brasil; <sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, México; <sup>4</sup>Federal University of Santa Catarina, Florianópolis SC, Brasil; <sup>5</sup>Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile; <sup>6</sup>PSW S.A., Lima, Perú; <sup>7</sup>Soriano SA, Chubut, Argentina; <sup>8</sup>Acadian Seaplants Limited, Canadá; <sup>9</sup>ALGApplus, Portugal; <sup>10</sup>Nordland Research Institute, Bodø, Norway; <sup>11</sup>Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Yucatán, México. , celine.rebours@bioforsk.no

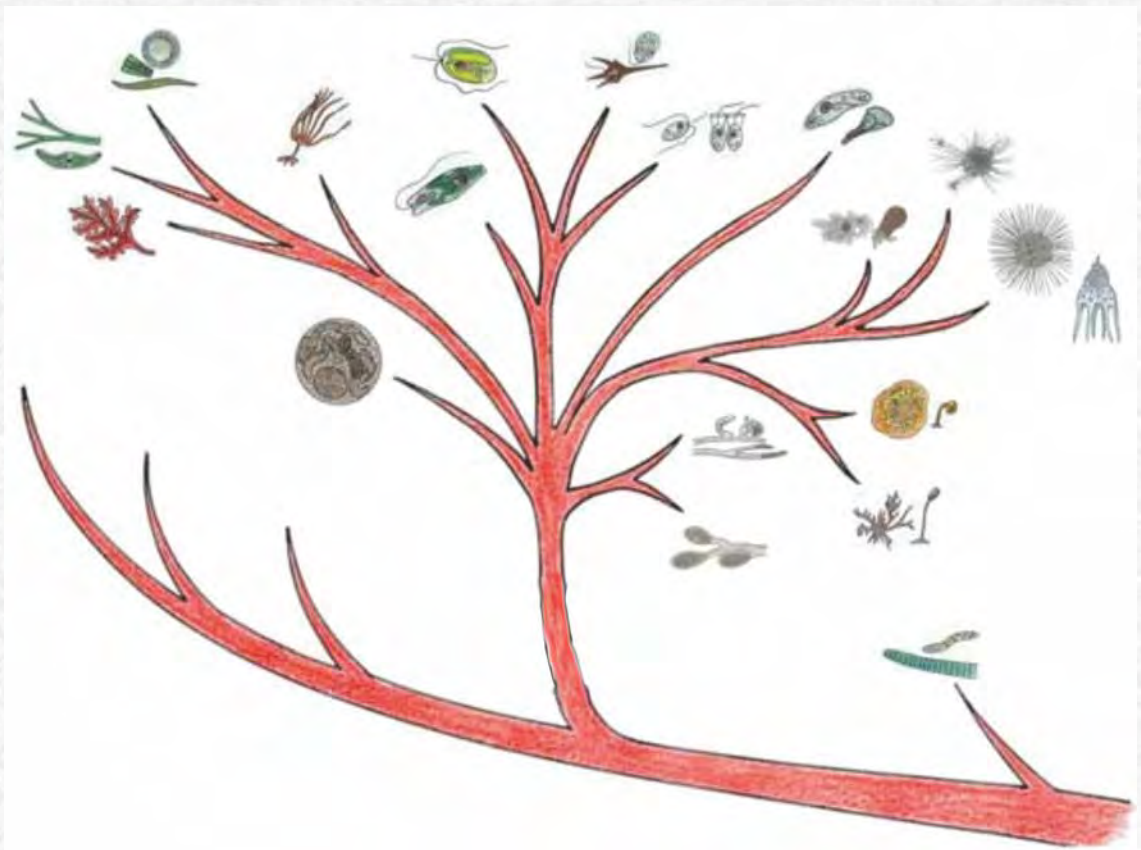
Las industrias de algas marinas se basan en el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Debido a su importancia ecológica para los ecosistemas costeros, cualquier sobreexplotación de algas marinas tendrá nocivas consecuencias ecológicas, económicas y finalmente sociales, especialmente en pequeñas comunidades costeras. Para garantizar la producción dentro de una perspectiva a largo plazo se requieren de reglamentos y directivas que permitan una explotación sostenible de estos recursos a fin de asegurar los valores ambientales, sociales y económicas en las zonas costeras de todo el mundo. Considerando que en América Latina se tienen diferentes escenarios de explotación de algas marinas existe la necesidad de planes a largo plazo y de gestión basada en los ecosistemas para asegurar dicha explotación sostenible. Se requiere de estos planes sobre todo en Perú y Brasil, mientras que Chile ha tenido éxito en sus planes de aprovechamiento sostenible para la mayoría de las algas marinas de importancia económica. Además, el cultivo de algas está en su infancia y su desarrollo tendrá que superar numerosos retos a diferentes niveles (tecnología, biología, etc). La necesidad de normas y el establecimiento de las "mejores prácticas" para la recolección de algas, la gestión y su cultivo son evidentes. También se necesitarán recursos humanos capacitados para brindar información y educación a las comunidades involucradas, para permitir que la utilización de las algas pueda convertirse en un negocio rentable y ofrecer mejores oportunidades de ingresos para las comunidades costeras. Investigadores y empresarios representantes de Noruega, Argentina, Brasil, Canadá, Chile, México, Perú y Portugal decidieron crear una red industria/academia para fomentar la cooperación entre las partes interesadas bajo un marco de trabajo común para apoyar el desarrollo del sector en América Latina. Los principales objetivos de Latin-Seaweed son: 1) traer nuevos especialistas a la red (químicos, científicos sociales y políticos), 2) promoción de la industria y de la investigación hacia los estudiantes, la industria y público en general, 3) promover el intercambio de personal y estudiantes entre la industria y el mundo académico, 4) aumentar la comunicación con la industria para orientar la investigación de una manera más coherente y aplicada a fin de promover el cultivo en regiones específicas bajo los conceptos de sostenibilidad, 5) fomentar el conocimiento y la conciencia sobre los requerimientos de la industria de las algas marinas con el fin de promover una implementación más rápida y correcta de la legislación en cada país.

**Palabras clave:** Algas, cosecha, cultivo, Latinoamérica, manejo costero.



# ÁREA TAXONOMÍA Y FILOGENÉTICA

61 CARTELES



Lunes 6 oct: TAX-01 a TAX-22

Martes 7 oct: TAX-23 a TAX-44

Jueves 9 oct: TAX-45 a TAX-61



## EUGLENOFITAS DE LOS SISTEMAS FLUVIO-LAGUNARES POM-ATASTA Y PALIZADA DEL ESTE, ADYACENTES A LA LAGUNA DE TÉRMINOS CAMPECHE, MÉXICO

Muciño-Márquez Rocío Elizabeth<sup>1</sup>, Figueroa-Torres María Guadalupe<sup>1</sup> y Aguirre-León Arturo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ficología, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) unidad Xochimilco, México D.F.; <sup>2</sup>Laboratorio Ecología Costera y Pesquerías, UAM unidad Xochimilco, México, D.F.

mucinoelizabeth@gmail.com

Las investigaciones sobre el estudio de las algas euglenofitas en los sistemas costeros del Golfo de México, son escasas, en comparación con las de otros grupos como diatomeas, dinoflagelados y cianofitas. Con base en esto, el objetivo de este estudio consistió en determinar la composición de las especies de euglenofitas de los sistemas fluvio-Lagunares Pom-Atasta (PA) y Palizada del Este (PE). Se analizaron muestras de febrero y octubre del 2011 para cada sistema fluvio-lagunar tanto en superficie como medio fondo en 10 sitios de recolecta, utilizando una botella van Dorn. Para estos dos meses de estudio las euglenofitas fueron raras en los dos ecosistemas con abundancias de  $0.5$  a  $5.0 \times 10^3$  cél·L<sup>-1</sup>. Fueron Identificadas 25 especies, de las cuales algunas son indicadoras de la calidad del agua, como fue el caso de *Euglena viridis*, *Monomorphina pyrum*, *Phacus tortus* y *Trachelomonas volvocinopsis*. Se reporta un nuevo registro para aguas mexicanas correspondientes a la especie *Phacus* cf. *acutus*.

**Palabras clave:** Calidad del agua, Campeche, euglenofitas, sistemas fluvio-lagunares, México.





## DIVERSIDAD DE LOS GÉNEROS *Scytonema* Y *Petalonema* (SCYTONEMATACEAE, CYANOPROKARYOTA) EN LOS MONUMENTOS ARQUEOLÓGICOS DE PALENQUE, BONAMPAK Y YAXCHILÁN, CHIAPAS, MEXICO

Pedraza Claudia y Novelo Eberto

Laboratorio de Algas Continentales. Ecología y Taxonomía, Facultad de Ciencias,  
Universidad Nacional Autónoma de México, C.P. 04510, México D.F.

claudia.itzel@ciencias.unam.mx

Durante las últimas tres décadas las investigaciones sobre crecimientos algales subaéreos en monumentos arqueológicos han aumentado considerablemente a nivel mundial. En México como en muchas otras partes, su diversidad y ecología aún es poco conocida; se han explorado principalmente en los sitios arqueológicos maya de Palenque, Bonampak y Yaxchilán en Chiapas, los cuales están cubiertos por crecimientos algales, en su mayoría de la división Cyanoprokaryota, siendo componentes importantes en la microflora de los muros de los tres sitios. El presente trabajo abordó el estudio de los crecimientos subaéreos, en particular los géneros de *Scytonema* y *Petalonema* pertenecientes a dicha división, desde la perspectiva taxonómica y ecológica. Se examinaron 69 muestras en preparaciones semipermanentes que contenían filamentos. A partir de la determinación morfológica, se graficaron las características representativas de los géneros, mediante intervalos de mínimos y máximos con el sistema de Davidson y Stuessy, así se establecieron las variaciones morfológicas de las especies. Asimismo se documentaron las condiciones ambientales particulares (humedad relativa del sitio y del muro, temperatura y radiación luminosa) del lugar donde habita cada especie. El trabajo confirmó la presencia de 17 especies: *P. crassum*, *P. incrustans* y *P. densum*, *Scytonema (Myochrotes) amplum*, *Sc. bohneri*, *Sc. cincinnatum*, *Sc. drilosiphon*, *Sc. evanescens*, *Sc. hofmannii*, *Sc. javanicum*, *Sc. kwangsiense*, *Sc. minus*, *Sc. multiramsum*, *Sc. (Myochrotes) myochrous*, *Sc. ocellatum*, *Sc. (Myochrotes) tolypothrichoides* y *Sc. varium*. La compilación de la información morfológica y los datos ecológicos son importantes para el conocimiento de las especies que habitan en los tres sitios arqueológicos que forman parte del patrimonio nacional mexicano. Agradecimientos. A la M. en C. Guadalupe Vidal Gaona por su asesoría. A los miembros del laboratorio donde se llevo a cabo este trabajo.

**Palabras clave:** Biodeterioro, ecología, *Petalonema*, *Scytonema*, taxonomía.



## EVALUACIÓN TAXONÓMICA DE *Nothogenia fragilis* MONTAGNE (RHODOPHYTA, GALAXAURACEAE) DE CHILE, BASADA EN CARACTERES MORFOLÓGICOS Y MOLECULARES

Macaya Erasmo<sup>1</sup>, Guajardo Dorka<sup>1</sup>, Alarcón-Matus Pamela<sup>1</sup>, Monsálvez María Fabiola<sup>1</sup>, Lindstrom Sandra<sup>2</sup>, Gabrielson Paul<sup>3</sup>, Hughey Jeff<sup>4</sup> y Ramírez María Eliana<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Estudios Algales (ALGALAB), Departamento de Oceanografía, Universidad de Concepción, Chile; <sup>2</sup>University of British Columbia, Canadá; <sup>3</sup>University of North Carolina Chapel Hill, USA; <sup>4</sup>Hartnell College Salinas, USA; <sup>5</sup>Área Botánica, Museo Nacional de Historia Natural, Chile.

emacaya@oceanografía.udec.cl

El género *Nothogenia*, creado por Montagne en 1842, se encuentra solo en el Hemisferio Sur, habitando preferentemente aguas templadas a frías. Se distribuye en Sudáfrica, Nueva Zelanda, Australia, Perú, Chile y algunas Islas Subantárticas, tales como: Kerguelen, Crozet, Auckland, Campbell y Falklands. Hasta ahora el género comprende 5 especies validadas taxonómicamente. En Chile ocurren dos especies: *Nothogenia fastigiata* (Bory) Parkinson y *Nothogenia fragilis* Montagne, de las cuales sólo la primera ha sido reconocida localmente. *N. fastigiata* se encuentra distribuida a lo largo de toda la costa de Chile, alcanzando la costa central del Perú, en el Pacífico Suroriental y ha sido considerada una especie morfológicamente muy plástica. En este trabajo, utilizando marcadores moleculares cloroplastidiales (*rbcl*) y mitocondriales (COI), se demuestra que *N. fastigiata* encierra al menos a 4 especies crípticas. Particularmente, uno de los morfotipos, cuya distribución abarca desde la localidad de Antofagasta (18°S) hasta la costa central de Chile (32-33°S), coincide en caracteres morfológicos con la entidad tempranamente descrita bajo el nombre de *Sphaerococcus fragilis* Montagne, y que posteriormente fue reconocida como *N. fragilis*. Los resultados moleculares la sitúan como una entidad genéticamente diferenciada de *N. fastigiata* presente en Chile centro-sur. Adicionalmente secuencias obtenidas a partir del material tipo (*rbcl*), coinciden con los individuos recolectados y analizados en este estudio. De esta forma, basado en la combinación de datos genéticos y morfológicos, secuenciación del material tipo, distribución geográfica y ecológica, el presente estudio ratifica la existencia de esta segunda especie de *Nothogenia* para Chile. Financiamiento Proyecto CONICYT-FONDECYT N°1111437.

**Palabras clave:** COI, *Nothogenia*, *Nothogenia fastigiata*, *Nothogenia fragilis*, *rbcl*.





## **MICROALGAS EN LA LAGUNA DE CASA BLANCA XALAPA, VERACRUZ, MÉXICO**

Alarcón Lozano Anilu de Jesús, Soto Oliva Xavier, Narváez Montaña Julio de Jesús y Estrada-Vargas Lizbeth

Laboratorio de Ficología, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Circuito Presidentes, Zona Universitaria 91090 Xalapa Enríquez, Veracruz-Llave, México.

liestrada@uv.mx

Los cuerpos de agua continentales como los ríos, lagos y lagunas, juegan un importante papel ecológico, ya que albergan una gran variedad de especies, tanto terrestres como acuáticas, que proporcionan alimentación, refugio idóneos para llevar a cabo sus procesos de reproducción. Respecto a las lagunas, estos cuerpos de agua son importantes, ya que son usados como reservorios de agua que es incorporada por la lluvia o bien por aguas freáticas, por lo cual, muchas actividades y asentamientos humanos se establecen en sus cercanías. La Laguna de Casa Blanca se ubica en la ciudad de Xalapa, Veracruz y es uno de los cuerpos naturales que ha sido impactado por el desarrollo de la ciudad. Actualmente, los pobladores han tratado de conservar el sitio, sin embargo, éste sigue siendo contaminado por descargas de aguas residuales de origen doméstico y residuos sólidos urbanos. Aunque esta laguna es uno de los dos cuerpos de aguas naturales que existen en la ciudad, no se le ha dado la importancia para la conservación de su flora y fauna. Por lo anterior, en el presente estudio se planteó como objetivo identificar las microalgas de La Laguna de Casa Blanca, ya que constituyen la base de la red trófica de los ecosistemas acuáticos y generan el mayor porcentaje de oxígeno de los sistemas naturales. Se identificaron 12 taxa a nivel género, representadas por las clases Cyanophyceae, Euglenophyceae, Chlorophyceae, Conjugatophyceae y Bacillariophyceae. No se encontraron registros previos sobre las microalgas presentes en este cuerpo de agua, por lo que, este trabajo sienta las bases para estudios de diversidad sobre las especies que se desarrollan en el área de estudio.

**Palabras clave:** Lagunas, microalgas.



## MACROALGAS DEL ARCHIPIÉLAGO JUAN FERNÁNDEZ, CHILE

Macaya Erasmo<sup>1</sup>, Jeldres Ricardo<sup>1</sup>, Rojas Francisco<sup>1</sup>, Alarcón-Matus Pamela<sup>1</sup> y Ramírez María Eliana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Estudios Algales (ALGALAB), Departamento de Oceanografía, Universidad de Concepción, Chile; <sup>2</sup> Área Botánica, Museo Nacional de Historia Natural. Casilla #787. Santiago, Chile.

emacaya@oceanografía.udec.cl

El Archipiélago de Juan Fernández se ubica aproximadamente a 600 kilómetros de la costa de Chile continental, está compuesto de tres islas volcánicas: Isla Robinson Crusoe (ó Masatierra), Isla Alejandro Selkirk (ó Masafuera) e Isla Santa Clara. Su flora marina se ha descrito con un alto grado de endemismo (~30%), las colectas y posteriores descripciones de macroalgas presentes en el Archipiélago han sido escasas. En este estudio se describen las macroalgas colectadas en las islas Robinson Crusoe y Alejandro Selkirk durante febrero de 2014, además se describen cualitativa y cuantitativamente, los organismos del intermareal rocoso en el sector de El Palillo (33° 38'30.70"S - 78° 49'26.75"O). Comparaciones con estudios previos indican la adición de nuevos registros (e.g. algas verdes *Trentepohlia* y *Palmophyllum*), así como escasas variaciones en los patrones de distribución de algas y animales sobre sustrato duro en el intermareal luego del tsunami de 2010, siendo las algas los organismos dominantes en las zonas media y baja. Se reporta además la presencia de algas calcáreas del tipo "Rodolitos" en el submareal somero de la Isla Robinson Crusoe. Financiamiento Proyecto FONDECYT 1111437.

**Palabras clave:** Isla Alejandro Selkirk, intermareal rocoso, Islas Oceánicas, Isla Robinson Crusoe, macroalgas.





## MORFOLOGIA E EVIDÊNCIAS FILOGENÉTICAS BASEADA NO MARCADOR PLASTIDIAL *rbcL* SUGERE NOVA COMBINAÇÃO E STATUS PARA A ALGA ENDÊMICA DO CHILE, *Laurencia chilensis* (RHODOMELACEAE, RHODOPHYTA)

Fujii Mutue Toyota<sup>1</sup>, Navarro Nelson<sup>2</sup>, Mansilla Andrés<sup>2</sup>, Ramírez Maria Eliana<sup>3</sup>, Mora Tapia Ana María<sup>4</sup>, Boo Ga Hun<sup>5</sup> e Boo Sung Min<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Núcleo de Pesquisa em Ficologia, Instituto de Botânica, Av. Miguel Estéfano, 3687, 04301-902 São Paulo, SP, Brazil; <sup>2</sup>Departamento de Ciencias y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad de Magallanes, Casilla 113-D, Punta Arenas, Chile; <sup>3</sup>Museo Nacional de Historia Natural, Area Botánica, Casilla 787, Correo 21, Santiago, Chile; <sup>4</sup>Facultad de Ecología y Recursos Naturales, República # 470, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile; <sup>5</sup>Department of Biology, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea.

mutue.fujii@pq.cnpq.br

*Laurencia chilensis* De Toni, Forti & M. Howe é endêmico da costa Chilena e geralmente ocorre na zona entremarés dos arredores de Coquimbo, ao norte, ao Estreito de Magalhães, ao sul de Punta Arenas. Dados morfológicos e moleculares evidenciam que *L. chilensis* é distinto dos gêneros *Laurencia* e *Chondria*, com os quais mostram maior similaridade morfológica, assim como de todos os outros gêneros da família. A espécie é caracterizada por apresentar talo ereto, cilíndrico, crescendo isoladamente ou formando tufos. A célula apical está localizada no fundo de uma depressão como nos membros de *Laurencia* sensu lato. Entretanto, cada segmento axial produz cinco células periaxiais frouxamente dispostos no talo, e os espermatângios são laminares, constituídos por filamentosos ramificados justapostos, superficialmente semelhantes aos encontrados nas espécies de *Chondria*, embora as características células terminais estéreis estejam faltando na presente espécie. A análise das sequências do gene plastidial (*rbcL*) de 47 Rhodomelaceae e cinco grupos externos revelaram que *L. chilensis* não se agrupa com nenhum dos gêneros da tribo Laurencieae e posiciona-se próxima a *Cladhymenia lyallii*, dentro da tribo Chondrieae. Entretanto, a divergência genética entre estas duas espécies foi de pelo menos 7.2%, sugerindo um novo status taxonômico em nível genérico para *Laurencia chilensis*. Apoio financeiro: CAPES, CNPq, FAPESP.

**Palabras chave:** Chondrieae, filogenia, Laurencieae, morfologia, *rbcL*.



***Codium schmiederi* Y *Codium dawsonii* (CHLOROPHYTA, BRYOPSIDALES),  
DOS ESPECIES NUEVAS PARA LA CIENCIA DE ISLA GUADALUPE Y ROCAS  
ALIJOS EN EL PACÍFICO DE MÉXICO**

Silva Paul Claude<sup>1</sup>, F. Pedroche Francisco<sup>1,2</sup>, Chacana Max E.<sup>1</sup> y Miller Kathy Ann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Herbarium, University of California, Berkeley, California, 95720, U.S.A; <sup>2</sup>Depto. de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Lerma, Lerma de Villada, Estado de México 52007, MÉXICO.

fpedroche@correo.ler.uam.mx

Los nombres *Codium schmiederi* y *C. dawsonii*, considerados inéditos y por lo tanto no válidos, son nuevamente propuestos bajo la evidencia de pruebas moleculares que respaldan su independencia de otras especies presentes en el Pacífico mexicano, y se designan los holotipos correspondientes. El nombre *C. schmiederi* se aplica a una especie sólo conocida, hasta el momento, para Isla Guadalupe y Rocas Alijos, Baja California. La historia de la exploración ficológica de estas dos localidades remotas se menciona a detalle. La especie *C. dawsonii* se encuentra así mismo en estos dos lugares, pero también en las islas costeras de Baja California y California del sur; raramente se localiza en el continente. *Codium hubbsii*, originalmente descrita para las Islas San Benito, tiene una distribución similar a la de *C. dawsonii*, pero se presenta con mayor frecuencia en la costa continental. La distribución de estas tres especies, constituye un patrón de endemismo insular.

**Palabras clave:** Channel Islands, *Codium*, Isla Guadalupe, nuevas especies, Rocas Alijos





## EUGLENOPHYTA DESPIGMENTADAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

Araujo Gabrielle Joanne Medeiros e Bicudo Carlos Eduardo de Mattos

Núcleo de Pesquisa em Ecologia, Instituto de Botânica, Av. Miguel Estéfano 3687, 04301-902 São Paulo, SP, Brasil.

[gabijoanne@yahoo.com.br](mailto:gabijoanne@yahoo.com.br)

Foram publicados mais de 50 trabalhos nos últimos 15 anos utilizando técnicas de biologia molecular para elucidar a relação filogenética entre os flagelados euglenóides. No entanto, a grande maioria desses trabalhos abordou só espécies fotossintetizantes, sendo o conhecimento taxonômico e filogenético dos euglenóides incolores ainda bastante incipiente em nível mundial. Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi providenciar o inventário taxonômico das Euglenophyta despigmentadas que ocorrem no Estado de São Paulo tendo como base os critérios propostos em estudos clássicos de morfologia, porém, atualizados pelas propostas dos trabalhos filogenéticos recentes. Foram examinadas 70 unidades amostrais coletadas em 66 municípios distintos do Estado, as quais estão incluídas no acervo do Herbário Científico do Estado “Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo” (SP). Para cada amostra foram feitas 10 preparações, as quais foram analisadas em sua máxima extensão. Foram identificados, descritos e ilustrados sete táxons classificados em cinco gêneros, dos quais dois constituem primeira citação de ocorrência no Brasil (*Anisonema platysomum* Skuja e *Rhabdomonas incurva* Fresenius var. *major* Pringsheim) e três para o Estado de São Paulo e Região Sudeste do país (*Lepocinclis cyclidiopsis* M.S. Bennett & Triemer, *Rhabdomonas incurva* Fresenius e *Scytomonas pusilla* Stein). Uma espécie e uma variedade já constavam na literatura especializada do Estado (*Menoidium pellucidum* Perty var. *pellucidum* e *M. pellucidum* Perty var. *gracile* (Playfair) Popova). Entre os sete táxons presentemente identificados, apenas um (*Lepocinclis cyclidiopsis*) já havia sido estudado do ponto de vista molecular, levando à sua transferência do gênero *Cyclidiopsis* que inclui apenas materiais heterotróficos para o gênero *Lepocinclis* que possui, tradicionalmente, apenas espécies fotossintetizantes. Muitas questões ainda precisam ser esclarecidas, sobretudo as de ordem genérica e específica entre os táxons heterotróficos. Trabalhos adicionais que considerem tanto dados moleculares quanto morfológicos são fundamentais para, finalmente, elucidar ambas, a Filogenia e Taxonomia dos euglenóides. Apoio Financeiro: FAPESP (Processo nº 2012/06683-0).

**Palavras chave:** Euglenóides, filogenia, morfologia, São Paulo, taxonomia.



## CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LAS CHAROPHYTA, CHLOROPHYTA, CRYPTOPHYTA Y DINOPHYTA DEL EMBALSE RIOGRANDE II (ANTIOQUIA, COLOMBIA)

López Muñoz Mónica Tatiana<sup>1</sup>, Bicudo Carlos Eduardo<sup>2</sup>, Echenique Ricardo Omar<sup>3</sup>,  
Ramírez Restrepo John Jairo<sup>1</sup> y Palacio Jaime Alberto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Limnología Básica y Experimental y Biología y Taxonomía Marina, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia; <sup>2</sup>Núcleo de Pesquisa em Ecologia, Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil; <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina; <sup>4</sup>Grupo de Investigación en Gestión y Modelación Ambiental, Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

monicatatiana@gmail.com

En muestras recolectadas mensualmente en el embalse Riogrande II (Antioquia, Colombia) entre agosto de 2011 y agosto de 2012, se realizó el levantamiento florístico de las algas Charophyta, Chlorophyta, Cryptophyta y Dinophyta. Se identificaron en total 46 especies, de las cuales 19 resultaron nuevos reportes para la ficoflórula colombiana: *Cosmarium quadratum* var. *quadratum* f. *quadratum* y *Staurastrum americanum* var. *americanum* f. *americanum* (Charophyta), *Chlamydomonas microsphaera*, *C. microsphaerella*, *C. praecox*, *Chlorella kessleri*, *Chlorolobion braunii*, *Desmodesmus perforatus* var. *perforatus*, *Eutetramorus globosus*, *Gonium pectorale*, *Monoraphidium tortile*, *Nephrocytium allantoides*, *N. perseverans*, *Phytherios viridis*, *Scenedesmus balatonicus* y *Selenoderma malmeana* (Chlorophyta), *Cryptomonas erosa* var. *erosa*, *C. phaseolus* y *Goniomonas truncata* var. *truncata* (Cryptophyta) y posiblemente una de ellas (*Staurastrum* sp.) sea un nuevo reporte para la ciencia. La División con mayor número de géneros fue Chlorophyta; sin embargo, *Staurastrum* (Charophyta) fue el género más diverso y el de mayor contribución a la biomasa. Diferentes factores y especialmente las diferencias entre las características descritas en la literatura y las observadas en los ejemplares, dificultaron la determinación taxonómica, lo cual plantea la necesidad de realizar estudios morfológicos detallados. Agradecimientos: Los autores agradecen a las Empresas Públicas de Medellín, por el financiamiento del programa de investigación “Estudio de las condiciones ambientales de tres embalses de Empresas Públicas de Medellín para la gestión integral y adecuada del recurso hídrico”, del cual hace parte el presente estudio.

**Palabras clave:** Embalse tropical, fitoplancton, nuevos reportes, taxonomía.





## TAXONOMÍA DEL GÉNERO *Amphiroa* LAMOUROUX, 1812 (CORALLINALES, RHODOPHYTA) EN LA COSTA DE GUERRERO, MÉXICO

Sánchez Palestino Susana y Rosas-Alquicira Edgar Francisco

Biología Marina, Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Ciudad Universitaria s/n, Puerto Ángel, San Pedro Pochutla, Oaxaca C.P. 70902, México.

susie\_satino@hotmail.com

Dentro de las algas rojas coralinas, existe el género *Amphiroa*, el cual se caracteriza por poseer una sucesión de segmentos no calcificados (genículas) y segmentos calcificados (intergenículas). A nivel morfológico las frondas están ramificadas de manera dicotómica o policotómica y las intergenículas pueden ser cilíndricas, complanadas o aplanadas. El género *Amphiroa* se distribuye ampliamente en las costas del Pacífico mexicano y presenta una gran importancia en la formación de arrecifes coralinos. Actualmente, se vive una confusión en las especies, ya que por el momento no se ha podido establecer el número y nombres que componen el género *Amphiroa* en la costa de Guerrero. En el presente estudio se realizaron recolectas en la región norte, sur y centro del Estado, durante las épocas de lluvias y secas en los años 2011-2014. Las frondas fueron recolectadas en las zonas intermareal y submareal. Una vez recolectadas las frondas, fueron fijadas en formol al 4% con agua de mar y transportadas al laboratorio para su examinación. Asimismo, se solicitó el préstamo de material recolectado en localidades de Guerrero y bajo el resguardo del Herbario de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Los caracteres taxonómicos evaluados fueron obtenidos de literatura taxonómica publicada para el género *Amphiroa*. Para el análisis de los caracteres morfológicos se utilizó un microscopio-estereoscopio, mientras que para el análisis de los caracteres anatómicos se realizaron cortes histológicos, así como la preparación de laminillas permanentes, de acuerdo a la técnica histológica previamente reportada. Las laminillas fueron observadas mediante un microscopio-estereoscopio, para la toma de medidas y conteos de células. Así como la toma de fotografías de las estructuras representativas con una cámara integrada a un estereoscopio. Con base en caracteres morfológicos y anatómicos, tanto vegetativos como reproductivos, fue que se distinguieron las unidades fenotípicas. Las unidades fenotípicas determinadas, fueron contrastadas con diagnosis de especies hoy en día descritas, lo que arrojó el número y nombre de las especies de *Amphiroa* que deben ser consideradas como válidas en las costas de Guerrero. Finalmente, cabe hacer mención que las salidas de campo, reactivos y equipo a utilizar para la realización del presente trabajo fue financiado por el proyecto SEP-CONACYT: "Biodiversidad nomenclatural y taxonómica del género *Amphiroa* Lamouroux (Corallinales, Rhodophyta) en el sur del Pacífico Tropical Mexicano" y el proyecto de investigación PROMEP: "Rodolitos en el Pacífico sur de México: especies formadoras, tasa de crecimiento individual e invertebrados asociados".

**Palabras clave:** algas rojas coralinas, caracteres anatómicos, caracteres morfológicos, conceptáculos, Pacífico sur de México.



## NUEVOS GÉNEROS DE NOSTOCALES ENCONTRADOS EN LA SERRA DO CIPO, ESTADO DE MINAS GERAIS, SUDESTE DE BRASIL

Berrendero-Gómez Esther<sup>1</sup>, Rigonato Janaina<sup>2</sup>, Kaštovský Jan<sup>1</sup> y Branco Luis Henrique Zanini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Sur de Bohemia, Facultad de Ciencias, Branišovská 31, České Budějovice, 37005, Republica Checa; <sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rua Cristóvão Colombo, 2265, 15054-000 São José do Rio Preto, SP, Brasil.

eberrendero\_gomez@jcu.cz

El Cerrado es una amplia ecoregión de savana tropical, considerado el segundo mayor bioma de Brasil después de la Amazonia. Presenta una cobertura aproximada de 2.045.064 km<sup>2</sup>, de los cuales, el 57% se localiza en el Estado de Minas Gerais. La zona de estudio se sitúa en el Parque Natural de la Serra do Cipó (43° 33' 43.3" W, 19° 17' 24.1" S), a unos 100 km al norte de Belo Horizonte (Minas Gerais). La altitud de esta región oscila entre los 800 y los 1700 m y el clima es tropical de altitud, con un periodo húmedo de 7-8 meses y un periodo seco de 3-4 meses, que se corresponde con el invierno. Existen varios trabajos sobre la diversidad florística de la zona, pero poco o nada se sabe sobre las comunidades cianobacterianas existentes. En este estudio, hemos recolectado diferentes poblaciones de cianobacterias de arroyos de aguas oligotróficas y de baja conductividad. De entre todas ellas destacamos por su interés las muestras denominadas CIPO22a y CIPO18. En base a las características morfológicas y, en especial, en el modo de desarrollo de las colonias, las muestras CIPO22a y CIPO18 fueron identificadas respectivamente como miembros de los géneros *Rivularia* y *Dicothrix*. Sin embargo, los análisis genéticos realizados en base a la secuencia del gen que codifica para el ARNr 16S han mostrado resultados diferentes. Así, para CIPO22a los análisis del BLAST han mostrado una similitud del 92% con varias secuencias de *Tolypothrix* disponibles en el GenBank, sin embargo, en los análisis filogenéticos realizados no se agrupó con ninguna otra cianobacteria. En el caso de CIPO18 a pesar de presentar un similitud del 95% con *Calothrix elsteri* CCALA953, ambas secuencias aparecieron en grupos diferentes en los análisis filogenéticos. En base a estos resultados las dos muestras estudiadas representan a dos entidades cianobacterianas nuevas y dado que presentan características morfológicas similares a géneros ya establecidos pero son genéticamente muy diferentes, podemos además considerarles como géneros crípticos. Este trabajo ha sido financiado por los proyectos reg. č. CZ.1.07/2.3.00/30.0006 y FAPESP 2012/19468-0.

**Palabras clave:** ARNr 16S, Cerrado, Nostocales, Serra do Cipó.





## UN ANÁLISIS SISTEMÁTICO DE LA FAMILIA SCYTONEMATACEAE

Becerra Absalón Itzel y Montejano Zurita Gustavo Alberto

Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Coyoacán, Código Postal 04510, P.O. Box 70-474, México, Distrito Federal.

iba@ciencias.unam.mx

La familia Scytonemataceae ha sufrido en los años recientes modificaciones importantes en su clasificación. Actualmente se reconocen 6 géneros: *Scytonema* (incl. los subgéneros *Scytonema* y *Myochrotes*), *Petalonema*, *Brasilonema*, *Scytonematopsis*, *Chakia* y *Kyrtuthrix*. Sin embargo las relaciones entre estos no son claras y en el caso de *Petalonema* ha cambiado varias veces entre las familias Microchaetaceae y Scytonemataceae. Con el objetivo de establecer las relaciones filogenéticas dentro de la familia Scytonemataceae, se llevó a cabo el análisis de las secuencias de bases del gen del 16S ARN ribosomal de poblaciones mexicanas de 9 diferentes especies de Scytonemataceae. 5 especies de *Brasilonema*, 3 especies de *Scytonema* y una de *Petalonema*. Estas secuencias se combinaron con las disponibles en GenBank para producir una matriz de 269 terminales y 499 caracteres potencialmente informativos. También se llevaron a cabo análisis morfológicos de los caracteres empleados en la taxonomía. El análisis molecular mostró que la familia Scytonemataceae no es monofilética y que tampoco lo son los géneros *Petalonema* y *Scytonema*. El análisis morfológico mostró que géneros como *Scytonematopsis*, *Petalonema* y *Kyrtuthrix* tiene estados de caracteres compartidos con otras familias como Rivulariaceae, Microchaetaceae y Nostocaceae respectivamente. Finalmente, se discute sobre los caracteres que definen a la familia Scytonemataceae y los taxa que la conforman.

**Palabras clave:** 16S ARNr, Cyanoprokaryota, molecular, morfológico, Scytonemataceae.



## ESTUDIO DE DINOFLAGELADOS DEL ÓRDEN PERIDINIALES EN LA BAHÍA DE ACAPULCO, MÉXICO

Pinzón Palma Ericka Analida, Meave del Castillo María Esther y Zamudio Reséndiz María Eugenia

Laboratorio de Fitoplancton Marino y Salobre, Dpto. de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186. Col. Vicentina, México. D.F., 09340, México.

erickapinzonp@hotmail.com

Los dinoflagelados Peridinales poseen una placa 1' simétrica y romboidal, son organismos con o sin cuernos o espinas apicales y/o antapicales, que generalmente son heterótrofos. Se han descrito 584 taxa a nivel mundial, 176 en el Pacífico mexicano distribuidos en 20 géneros, y 78 en 12 géneros en la Bahía de Acapulco. Para incrementar el conocimiento de la riqueza de Peridinales en Acapulco, se analizaron muestras de fitoplancton colectadas en distintas localidades, con red de 54  $\mu\text{m}$  durante 2010-2011. El material se observó en microscopio óptico, tiñendo las tecas con azul de Tripano; en ocasiones haciendo la disección de la teca con hipoclorito. De 84 taxa de Peridinales observados durante 2010-2011; 30 corresponden a nuevos registros para Acapulco, de los cuales 16 ya habían sido registrados anteriormente para el Pacífico mexicano: *Diplopelta steinii*, *Diplopsalopsis orbicularis*, *D. ovata*, *Gotoius abei*, *Preperidinium meunieri*, *Protopteridinium curvipes*, *P. dakariense*, *P. globulus*, *P. inflatum*, *P. cf. nudum*, *P. joergensenii* var. *luculentum*, *P. minutum*, *P. oviforme*, *P. rectum*, *P. simulum* y *P. subinermis*. Los siguientes 14 son nuevos registros para las costas mexicanas: *Dissodium parvum*, *Diplopsalis* sp., *Oblea acanthocysta*, *O. cf. hainaniensis*, *O. torta*, *Peridinium fusiformis*, *Protopteridinium capurroi* var. *subpellucidum*, *P. conicum* var. *concovum*, *P. globiferum*, *P. majus*, *P. ovatum* var. *asymmetricum*, *P. sphaeroides*, *P. subcrassipes* y *D. lebourae*. Este último es registrado por vez primera para el Pacífico mexicano, aunque los especímenes de Acapulco fueron más pequeños que lo reportado para las costas de China y Golfo de México-Caribe. El 56% de los todos los Peridinales observados son de afinidad nerítica/oceánica, 31% neríticos y *Protopteridinium sphaeroides* y *P. subinermis* totalmente oceánicos. Las abundancias relativas de los Peridinales oscilaron entre 0.41-27.78%, los valores más altos (25.20 y 27.78%) ocurrieron en enero (27.78%) y febrero (25.20%) de 2011 en las localidades de La Naval y Centro respectivamente. Los valores más bajos ocurrieron en junio (0.41%) y septiembre (1.17%) de 2010 en la Bocana y Naval respectivamente. La mayoría de los nuevos taxa de Peridinales registrados en la bahía de Acapulco, corresponden a especies raras, con abundancias relativas menores al 1%, excepto *Diplopsalopsis orbicularis* (0.07-5.97) y *Protopteridinium simulum* (0.03-2.97). Solo *P. depressum* (10.74) en febrero de 2011 y *P. venustum* (10.48) en junio de 2010, alcanzaron valores que las califican como especies escasas y también fueron las más frecuentes en la Bahía de Acapulco.

**Palabras clave:** Acapulco, dinoflagelados, nuevos registros, Pacífico mexicano.





## ***Arthrospira platensis*: DIFERENCIAS ENTRE SUS MORFOTIPOS**

Vendrell Meritxell<sup>1</sup>, Cairó Jordi<sup>2</sup>, Lecina Martí<sup>2</sup>, Paredes Carlos<sup>2</sup> y Roldán Mónica<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Servei de Microscòpia, Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), 08193 Bellaterra, Barcelona, España; <sup>2</sup>Departament d'Enginyeria Química, Escola d'Enginyeria Química, UAB, 08193 Bellaterra, Barcelona, España.

monica.roldan@uab.es

*Arthrospira platensis* es una cianobacteria fotoautotrófica filamentosa. Ésta es probablemente la microalga más apreciada y explotada económicamente debido a su alto valor nutricional, como también por sus propiedades anti-aterogénicas y anti-artríticas. Todo el género *Arthrospira* comparte estas propiedades óptimas para ser suplemento de dieta en humanos, hecho que provocó que se empezaran a producir en masa ya en el siglo pasado. En condiciones ambientales *Arthrospira* se encuentra en su morfología helicoidal (APH), pero cuando es cultivada en el laboratorio adquiere diversos grados de enrollamiento hasta quedar completamente plana o lineal (APP). El morfotipo APP no se observa en el entorno natural y en el laboratorio, sólo raras veces, se ha descrito que revierta al morfotipo original APH. Este estudio se ha centrado en la búsqueda de diferencias entre estos dos fenotipos que puedan explicar porque el fenotipo APP es dominante en condiciones de cultivo, mientras que APH lo es en condiciones naturales, así como también la causa de que no se dé esta reversión. Mediante la microscopía de barrido láser confocal (CLSM) se han estudiado características espectrales de sus pigmentos fotosintéticos *in vivo* y la movilidad de los organismos. Para ello se realizaron captaciones en el tiempo de individuos aislados. Los resultados demostraron que APP es más rápida que APH ( $1.63 \pm 0.15$  /  $0.67 \pm 0.06$   $\mu\text{m/s}$ ), su movimiento presenta una mayor direccionalidad ( $0.59 \pm 0.05$  /  $0.35 \pm 0.07$ ) y el desplazamiento total es mayor ( $64.6 \pm 11.29$  /  $47.9 \pm 10.14$   $\mu\text{m}$ ). Ambos fenotipos también se estudiaron mediante microscopía electrónica de barrido y transmisión. El conocimiento de estos fenotipos desde un punto de vista ultraestructural y fisiológico puede ser clave a la hora de facilitar su producción industrial.

**Palabras clave:** *Arthrospira*, cianobacteria, helicoidal, lineal, movilidad.



## FICOFLORA PRESENTE EN EL LAGO MAYOR DEL CAMPUS PARA LA CULTURA, LAS ARTES Y EL DEPORTE, MUNICIPIO DE XALAPA, VERACRUZ, MÉXICO

Ramos Díaz Amelly Hyldaí y Estrada-Vargas Lizbeth

Laboratorio de Ficología, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán S/N Zona Universitaria, Xalapa de Enríquez, Veracruz, México.

liestrada@uv.mx

Las microalgas son importantes en los sistemas acuáticos, ya que estas especies contribuyen al balance de oxígeno y son la base de la cadena trófica, iniciando el flujo de energía en el ecosistema. A pesar de esta importancia ecológica las microalgas son uno de los grupos taxonómicos menos estudiados en los cuerpos de agua. El Lago Mayor es un cuerpo de agua artificial ubicado en las instalaciones de la Universidad Veracruzana; es un vaso contenedor de escurrimientos naturales y de las construcciones aledañas, además de que es un reservorio de agua pluvial. Este ecosistema actualmente alberga varias especies de flora y fauna que han encontrado en éste un lugar propicio para su desarrollo. Sin embargo, la ficoflora que se ha desarrollado en este sistema no ha sido estudiada, por lo que en el presente trabajo se planteó como objetivo, realizar un estudio prospectivo de las microalgas presentes en este cuerpo de agua. De las muestras colectadas durante la temporada de secas de 2014 se logró identificar, de acuerdo a sus características morfológicas, 23 taxa a nivel género, pertenecientes a la clase Cyanophyceae, Bacillariophyceae, Trebouxiophyceae y Chlorophyceae. Dentro de la clase Cyanophyceae se identificaron especies de los géneros *Merismopedia* y *Microcystis*; en la clase Bacillariophyceae se identificó el género *Gomphonema*; en la clase Trebouxiophyceae los géneros *Micractinium*, *Chlorella* y *Golenkiniopsis*; la clase Chlorophyceae fue la más representativa, con los géneros *Scenedesmus*, *Desmodesmus*, *Kirchneriella*, *Dactylosphaerium*, *Pediastrum* y *Coelastrum*. Los resultados florísticos sugieren que el Lago Mayor, proporciona las condiciones adecuadas para la proliferación de microalgas, eslabón inicial de la cadena trófica, y sienta las bases para estudios posteriores de diversidad y riqueza de la ficoflora de este cuerpo de agua. Agradecimientos: A la Universidad Veracruzana por las facilidades otorgadas para el análisis de las muestras, a la administración del Campus para la Cultura, las Artes y el Deporte, por conceder el permiso para trabajar en el Lago Mayor, a C. Itzel Costeño Morales y C. Julia Díaz Lázaro, por su apoyo para el muestreo y análisis.

**Palabras clave:** Ficoflora, lago urbano artificial, microalgas.





## LISTADO TAXONÓMICO DE MACROALGAS DEL PACÍFICO ORIENTAL TROPICAL COLOMBIANO

Hernández Contreras Diego Alexander<sup>1</sup>, Marín Salgado Hernel<sup>2</sup> y Peña Salamanca Enrique Javier<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Valle, A. A.25360, Cali, Colombia; <sup>2</sup>Universidad Nacional de Colombia, A.A. 237, Palmira, Colombia.

diego.alexander.hernandez@correounivalle.edu.co

La conferencia de las Naciones Unidas sobre el desarrollo sostenible Rio+20 (2012), determinó que la imprecisión y carencia de información básica sobre la diversidad biológica global, es uno de los principales obstáculos para gestionar eficazmente programas de conservación resilientes de los ecosistemas marinos. Este trabajo reúne la información taxonómica y muestreos de macroalgas realizados durante los últimos 12 años en varias localidades a lo largo del litoral Pacífico Colombiano, tales como las de Bahía de Buenaventura, Delta del Río Dagua, Isla Malpelo, Bahía Málaga, Guapi, Isla Gorgona, Tumaco, Bahía Solano y ensenada de Utría. Se presenta el registro actualizado de especies para estas regiones geográficas, basados en la colección de referencia para algas del herbario CUVV “Luis Sigifredo Espinal-Tascón” de la Universidad del Valle (Cali, Colombia). El listado se compone a la fecha por un total de 57 especies, registradas 17 de Chlorophyta, una de Charophyta, 33 de Rhodophyta y seis de Heterokontophyta, distribuidas en 17 órdenes, 26 familias y 38 géneros. *Boodleopsis verticillata*, *Caulerpa sertularioides*, *Cladophoropsis adhaerens*, *C. membranacea*, *Rhizoclonium riparium*, *Ulva flexuosa*, *Dictyota divaricata*, *Padina crispata*, *Bostrychia calliptera*, *B. radicans*, *B. tenella*, *Callithamnion rupinicola*, *Caloglossa leprieurii*, *C. ogasawaraensis*, *Catenella impudica*, *C. caespitosa*, *Ceramium procumbens*, *Gelidium isabelae* y *G. pusillum* son nuevos registros para la bahía de Tumaco. Especial énfasis se indica para la diversidad de Isla Gorgona, determinando los géneros *Caulerpa*, *Dictyota*, *Gelidium*, *Gelidiopsis*, *Hypnea*, *Jania* y *Polysiphonia*, como los más representativos. *Caloglossa ogasawaraensis* destaca como nuevo reporte para la Bahía de Buenaventura y *Gayralia oxisperma* es un nuevo registro para Colombia.

**Palabras clave:** *Bostrychetum*, biodiversidad, clasificación, estuarios, Pacífico Colombiano.



**PROPUESTA DE UN ORDEN NUEVO, GLOEOMARGARITALES  
(CYANOBACTERIA), BASADO EN LA ESPECIE NUEVA CANDIDATUS  
*Gloeomargarita lithophora***

Benzerara Karim<sup>1</sup>, Couradeau Estelle<sup>1,2</sup>, López-García Purificación<sup>2</sup>, Moreira David<sup>2</sup>,  
Novelo Eberto<sup>3</sup> y Tavera Rosaluz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Laboratoire de Minéralogie et de  
Physique des Milieux Condensés, Case 115, 4 place Jussieu, 75005 Paris, Francia;

<sup>2</sup>Unité d'Ecologie Systématique et Evolution, UMR, CNRS 8079, Université Paris-Sud,  
91405 Orsay Cedex, Francia; <sup>3</sup>Algas Continentales. Ecología y Taxonomía, Facultad de  
Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Edificio A, Av. Universidad 3000,  
Circuito, CP. 04510, Ciudad Universitaria, México D.F.

r\_tavera@ciencias.unam.mx

Una cianobacteria unicelular, designada como cepa Alchichica-D10, se aisló de microbialitas del lago alcalino Alchichica, México. Esta cepa creció dentro de un intervalo de temperatura de 15-30° C y un intervalo de pH de 8.0-9.0. Las células tuvieron forma de bacilos pequeños ( $3,9 \pm 0,6 \mu\text{m}$  de longitud y  $1,1 \pm 0,1 \mu\text{m}$  de ancho) que forman bio-películas (biofilms) de intenso color verde esmeralda. Mostraron autofluorescencia roja bajo luz de excitación UV y los espectros de absorción revelaron que contienen clorofila *a* y ficocianina como principales pigmentos. El análisis con microscopía electrónica mostró la presencia de tilacoides. El contenido de G+C del genoma fue de 52.2%. La secuenciación completa del genoma de la cepa Alchichica-D10 (tecnología Illumina HiSeq) permitió identificar 56 genes que codifican proteínas altamente conservadas (proteínas ribosomales y factores de traducción). Un análisis filogenético con técnicas de inferencia bayesiana basado en la concatenación de estas secuencias, incluyó los datos de las otras especies de cianobacterias cuyas secuencias genómicas están disponibles en bases de datos y mostró con un alto soporte estadístico que la cepa Alchichica-D10 constituye un linaje independiente que ocupa una posición muy basal dentro del árbol de las cianobacterias. Dada su gran distancia con el resto de especies conocidas, se definió la cepa Alchichica-D10 como una nueva especie, *Candidatus Gloeomargarita lithophora* gen. et sp. nov. La presencia de tilacoides en *Gloeomargarita* y distancia filogenética entre *Gloeobacter* (posición más profunda) y *Gloeomargarita* muestra que son dos linajes diferentes. Lo más relevante del estudio de *Candidatus Gloeomargarita lithophora* es entonces la presencia intracelular de carbonatos que es nueva para las cianobacterias, su posición basal en la filogenia de las cianobacterias y la presencia de tilacoides. Estas características genéticas y morfológicas confirman que *Candidatus Gloeomargarita lithophora* constituye la primera especie caracterizada de un nuevo orden de cianobacterias para el cual proponemos el nombre Gloeomargaritales.

**Palabras clave:** Biomineralización, cianobacterias, carbonatos, microbialitas, maar.





## PRESENCIA DE *Dolichospermum lemmermannii* (CYANOBACTERIA), EN UN EMBALSE EUTRÓFICO NEOTROPICAL COLOMBIANO

Palacio Hilda Maria<sup>1</sup>, Ramírez John Jairo<sup>2</sup>, Echenique Ricardo Omar<sup>3</sup>, Palacio Jaime Alberto<sup>1</sup> y Sant'anna Célia Leite<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Gestión y Modelación Ambiental (GAIA), Universidad de Antioquia, Cl. 62 No. 52-59, Medellín, Antioquia, Colombia; <sup>2</sup>Grupo de Limnología Básica y Experimental, Biología y Taxonomía Marina, LimnoBase-BiotaMar, Universidad de Antioquia; <sup>3</sup>Departamento Ficología "Dr. Sebastián Guarrera", Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata y CIC-BA, Argentina; <sup>4</sup>Núcleo de Pesquisa em Ficologia, Instituto de Botânica São Paulo, Brasil.

[hildapalacio@gmail.com](mailto:hildapalacio@gmail.com)

Entre septiembre de 2011 y octubre de 2012 se realizaron en el embalse Riogrande II 13 campañas de campo en ocho estaciones de muestreo. El embalse es un sistema de alta montaña de la zona tropical, localizado entre los 75°32'30" W - 75°26'10" W y 6°33'50" N - 6°28'07" N, el cual surte de agua a una planta de tratamiento para el consumo y a una pequeña central hidroeléctrica. Las cuencas de los dos principales afluentes del embalse están altamente intervenidas por la actividad antrópica. El embalse Riogrande II es un ambiente con una condición predominantemente alcalina en la zona fótica, permanentemente estratificado, con una temperatura promedio en la superficie de 20,8 °C y una zona fótica bien oxigenada. En la zona fótica el agua del embalse presentó bajas concentraciones de nitratos y ortofosfatos, valores medios de fósforo total y altos de clorofila *a*, característicos de ambientes eutróficos. Las condiciones alcalinas del agua, la estabilidad térmica del embalse, la temperatura media alta, las bajas concentraciones de las formas solubles de nutrientes en el agua, constituyen causas próximas que evidencian condiciones favorables para el crecimiento de cianobacterias en general y de Nostocales en particular en la zona fótica del embalse Riogrande II. Aunque los acinetos de la población de *D. lemmermannii* (Richter) Wacklin, Hoffmann *et* Komárek del embalse Riogrande II presentan longitud máxima mayor y ancho máximo menores a los descritos en la literatura, la forma y posición de los acinetos dentro del tricoma son idénticas. El predominio de elevados caudales de los tributarios del embalse Riogrande II, producto de un prolongado fenómeno de La Niña, redujeron la posibilidad de que la población de *D. lemmermannii* se consolidara y mostrará un incremento importante de la biomasa.

**Palabras clave:** Características ecológicas, cianobacterias, *Dolichospermum lemmermannii*, embalse, neotropical.



## RESULTADOS PRELIMINARES DE LAS DIATOMEAS EPILÍTICAS DE LA CABECERA DEL RÍO ZINAPÉCUARO, MICHOACÁN, MEXICO

Segura-García Virginia, Galicia-Silva Armando Javier y Almanza-Álvarez José Salvador

Fac. de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

virsegura@gmail.com

La subcuenca del río Zinapécuaro pertenece a la cuenca del lago de Cuitzeo, la cual presenta un alto grado de contaminación, cuyo origen podría estar relacionado con los usos que se le dan al recurso, es decir, aguas negras, grises, residuos industriales, agrícolas (fertilizantes y biocidas) y aquéllos provenientes de la ganadería. De acuerdo al informe del Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Zinapécuaro, Michoacán (2011), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) tiene registradas 36 descargas a lo largo del río Zinapécuaro. Sin embargo, no se tiene información actualizada de la calidad del agua a lo largo de este río y se desconoce de manera específica el tipo de contaminantes presentes, así como las fuentes que lo originan. El objetivo de esta investigación fue determinar la relación de los factores ambientales con la distribución de las diatomeas en el río Zinapécuaro. Los muestreos fueron realizados durante un ciclo anual (2012-2013) comprendiendo temporada de poslluvias, estiaje y lluvias en cuatro localidades de la cuenca alta del río. Se identificaron 99 especies de diatomeas perifíticas. La Clase Coscinodiscophyceae estuvo representada por 2 familias, 3 géneros y 3 especies; 1 familia, 3 géneros y 5 especies para la Clase Fragilariophyceae y 19 familias, 22 géneros y 80 especies correspondieron a la Clase Bacillariophyceae. La información generada a partir de las especies de diatomeas identificadas puede permitir generar propuestas de manejo del recurso agua mediante acciones como la instalación de plantas de tratamiento, acciones de educación ambiental y capacitación sobre el buen uso del recurso.

**Palabras clave:** Diatomeas, Río Zinapécuaro, sistemas lénticos.





## INVENTARIO Y DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA DE LAS DIATOMEAS PERIFÍTICAS DE LOS SENOS NORTE, CENTRO Y SUR DEL LAGO DE PÁTZCUARO, MICHOACÁN, MÉXICO

Almanza-Álvarez José Salvador<sup>1</sup>, Israde-Alcántara Isabel<sup>2</sup> y Segura-García Virginia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fac. de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; <sup>2</sup>Instituto de Ciencias de la Tierra, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

chavaalmanza@gmail.com

El Lago de Pátzcuaro, localizado en el Estado de Michoacán, es uno de los cuerpos de agua con mayor importancia en México debido a su ictiofauna nativa y endémica, así como a la presencia de asentamientos humanos P'urhépecha. Entre los organismos que habitan el lago, las algas del perifiton conforman los productores primarios de la red trófica, siendo las diatomeas (Bacillariophyceae) el grupo más ampliamente empleado como indicadoras de calidad de agua puesto que son herramienta útil para detectar contaminación de diferente origen. Durante el presente estudio, se llevó a cabo la descripción taxonómica de las diatomeas perifíticas del Lago de Pátzcuaro, con la finalidad de elaborar un inventario con datos morfométricos y merísticos, así como anotaciones ecológicas y de distribución, y se determinó la variación en la composición específica durante las temporadas de muestreo. Se seleccionaron dos períodos de muestreo con base en la precipitación pluvial (poslluvias, 2004 y estiaje, 2005). Se revisaron 47 muestras en las que se determinaron un total de 83 especies de diatomeas perifíticas que incluyeron 11 variedades y 2 formas; 20 especies (24%) fueron primer registro para México y 57 (68.6%) fueron nuevas para el área de estudio. Estos taxones comprenden 2 familias, 4 géneros y 7 especies de la Clase Coscinodiscophyceae; 1 familia, 4 géneros y 6 especies de la Clase Fragilariophyceae y 18 familias, 25 géneros y 71 especies corresponden a la Clase Bacillariophyceae. Los géneros representados con mayor número de especies fueron *Nitzschia* con 13; *Gomphonema* con 12 y *Navicula* con 10. La distribución de las especies durante las temporadas de muestreo fue ligeramente mayor durante la temporada de poslluvias (2004) con 69 y menor en el estiaje del año siguiente (2005) con 65, a excepción de Janitzio (estiaje, 2005) donde se registraron 46. El deterioro del lago de Pátzcuaro de las últimas décadas ha repercutido en el tipo de especies de diatomeas que se determinaron en el presente estudio, las cuales, evidenciaron una clara tendencia a la eutrofización del sistema.

**Palabras clave:** Diatomeas, Lago de Pátzcuaro, perifiton, taxonomía.



## DIVERSIDAD DE CIANOBACTERIAS BÉNTICAS DE PLAYA HERMOSA, SAN ANDRÉS TUXTLA, VERACRUZ, MÉXICO

Martínez Yerena José Alberto, León Tejera Hilda Patricia, González Reséndiz María Laura, Padilla Ramírez Ariadna Berenice y Peralta Caballero Mónica

Departamento de Biología Comparada, Laboratorio de Ficología Marina, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Av. Universidad No. 3000, C.U., Distrito Federal, 04510. México.

joseyerena@ciencias.unam.mx

Este trabajo busca conocer la diversidad y distribución de las especies de cianobacterias bénticas en las zonas supralitoral, mesolitoral y sublitoral de Playa Hermosa, San Andrés Tuxtla, Veracruz. Para esto se realizaron tres colectas: el 20 de octubre del 2012, y 17 de mayo y 12 de octubre del 2013. Se tomaron muestras por nivel de marea, registrándole a cada una datos ambientales (ej. temperatura, salinidad, microambiente, tipo de oleaje, exposición al sol, etc). Con el fin de identificar a las especies se tomaron micrografías de los caracteres taxonómicos, y se realizaron mediciones con el Sigma Scan Pro. La identificación de las algas se realizó con ayuda de la bibliografía Anagnostidis y Komarek (1988) y Komarek y Anagnostidis (2005, 2013). Hasta el momento se han determinado 6 especies, distribuidas en 6 géneros y tres familias. De la familia Oscillatoriaceae *Blennothrix* sp; de Rivulariaceae: *Calothrix* sp. y *Rivularia* cf. *atra* y finalmente de Scytonemataceae: *Petalonema* cf. *incrustans*, *Scytonema* sp. y *Kyrthutrix* cf. *maculans*. Se observó una zonación de las especies acorde el nivel de marea, *Blennothrix* sp. solamente se presentó en el nivel sublitoral, mientras que las especies de Rivulariaceae (junto con *Kyrthutrix* cf. *maculans*) se encontraron exclusivamente en el mesolitoral. Finalmente *Petalonema* cf. *incrustans* y *Scytonema* sp. en la zona supralitoral.

**Palabras clave:** Cianoprocarionte, distribución, epilítica, niveles de marea, taxonomía.





## MICROFITOPLÂNCTON DO LITORAL ALAGOANO, NORDESTE DO BRASIL

Rêgo Eveline da Silva Mendonça<sup>1</sup>, Costa Manoel Messias da Silva<sup>2</sup>, Silva Alson David Rodrigues<sup>3</sup>, Lima Fillype Emmanuel Gonçalves Quintella<sup>4</sup>, Carneiro Victor Andrei Rodrigues<sup>4</sup> e Guedes Élica Amara Cecília<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação nos Trópicos, Maceió, AL, Brasil; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Recife, PE, Brasil; <sup>3</sup>Universidade Federal de Alagoas, Centro de Tecnologia, Curso de Graduação em Engenharia Ambiental, Maceió, AL, Brasil; <sup>4</sup>Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Setor de Botânica, Laboratório de Ficologia, Maceió, AL, Brasil.

eac.guedes@gmail.com

Este trabalho teve como objetivo determinar a variação espaço-temporal do microfitoplâncton de praias do litoral alagoano, nordeste do Brasil. As coletas foram efetuadas durante as marés de sizígia (baixa-mar e preamar), nos períodos compreendidos entre fevereiro e março (estações seca) e agosto e setembro de 2012 (estação chuvosa) nas praias de Ipioca, Lagoa Azeda, Pajuçara e Paripueira, sendo estabelecidas duas estações de coletas (problemas técnicos com a embarcação impossibilitaram as coletas em mais de um ponto de coleta na praia de Pajuçara). As amostras do fitoplâncton foram obtidas através de arrastos horizontais superficiais, com rede de abertura de malha de 20 µm e, concomitantemente, coletadas amostras de água utilizando garrafa de Van Dorn, para a determinação dos parâmetros físico-químicos. Após as identificações dados ecológicos foram analisados: abundância (%), frequência (%), diversidade de Shannon (bits.cel<sup>-1</sup>), equitabilidade de Pieulou (J) e dominância de Simpson (λ). Foram identificados 164 táxons predominando as Bacillariophyta (98%), seguido dos dinoflagelados (2%), destacando-se como espécies “abundantes” as diatomáceas: *Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reimann & Lewin (51,7%), em Lagoa Azeda (preamar/fev/2012), *Coscinodiscus oculusiridis* (Ehrenberg) Ehrenberg (53,4%), na praia de Paripueira (baixa-mar/mar/2012), *Asterionella japonica* Cleve in Cleve & Möller (66,7%), em Ipioca (preamar/ago/2012), *Leptocylindrus danicus* Cleve (72,9%), em Ipioca (preamar/set/2012), *Coscinodiscus centralis* Ehrenberg (73%), na praia de Pajuçara (baixa-mar/mar/2012), *Isthmia nervosa* Kützing (73,8%) e *Licmophora abbreviata* C. Agardh (76,6%) na baixa-mar no mês de março de 2012 na praia de Lagoa Azeda e *Asterionellopsis glacialis* (Castracane) Round in Round com 84,4% na preamar em agosto de 2012 em Pajuçara.

**Palavras chave:** Abundância, atlântico tropical, região costeira, riqueza.



## INFLUÊNCIA DO AUMENTO DA DISTÂNCIA GEOGRÁFICA NA DIVERSIDADE INTRAESPECÍFICA EM *Hypnea* E SUAS IMPLICAÇÕES TAXONÔMICAS

Jesus Priscila Barreto<sup>1</sup>, Silva Mariana Santos<sup>2</sup>, Nunes José Marcos de Castro<sup>2</sup> e Schnadelbach Alessandra Selbach<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Botânica, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Av. Universitária, s/n. 44031-460, Feira de Santana, Bahia, Brasil; <sup>2</sup>Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Ondina, Rua Barão de Jeremoabo s/n. 40170-115, Salvador, Bahia, Brasil.  
priscilla\_b.j@hotmail.com

Por muito tempo a separação das espécies do gênero *Hypnea* baseou-se essencialmente na morfologia externa do talo. No entanto, a distinção morfológica entre espécies pode ser complicada devido ao alto grau de variação, que é fortemente influenciado por fatores ambientais. Na tentativa de resolver estes problemas, marcadores moleculares têm sido utilizados em estudos taxonômicos e filogenéticos no gênero possibilitando a delimitação e distinção entre espécies bem como suas relações. Dentre estes marcadores, destaca-se o gene plastidial *rbcL* que vem sendo utilizado para resolver problemas taxonômicos em algas vermelhas, embora níveis de divergência não tenham sido estabelecidos e o seu significado taxonômico deva ser avaliado caso a caso. Recentemente, o marcador mitocondrial *cox1* passou a ser amplamente utilizado para DNA barcoding em Rhodophyta e níveis de divergência intraespecífica para este gene foram empiricamente estabelecidos em ~0.3%. Neste estudo, foram obtidas sequências de *Hypnea* para os marcadores *cox1* e *rbcL* que foram combinados com detalhadas análises morfoanatômicas de amostras coletadas ao longo do litoral do Brasil. Ao todo 225 amostras foram utilizadas para os estudos morfoanatômicos; destas, 133 foram empregadas nas análises moleculares. Níveis de divergência de sequências, intra e interespecíficas, foram avaliados para as amostras coletadas ao longo da costa brasileira e comparados com sequências depositadas no Genbank. Esta é a primeira vez que amostras da América do Sul são incluídas em análises moleculares do gênero, o que nos permite discutir os níveis de divergência molecular em espécies de *Hypnea* coletadas em grandes distâncias geográficas e em diferentes áreas tropicais. Nossas análises indicam que, apesar de apresentarem diferentes níveis de variação, tanto o *cox1* quanto o *rbcL* são eficientes na identificação de grupos taxonômicos em *Hypnea*. Os níveis de divergência intraespecífica obtidos neste estudo foram muito mais altos (0-7% para o *cox1* e 2% para o *rbcL*) que os atualmente reportados para o gênero, embora espécies de continentes tão distantes nunca tenham sido comparadas antes. Recentemente alguns autores tem demonstrado que altos valores de divergência em algas vermelhas são resultado da inclusão de múltiplos espécimes de localidades amplamente separadas. Após análise minuciosa de dados morfológicos combinados com marcadores moleculares nossos resultados indicam que os limites de divergência intraespecífica usados na rotina de DNA barcoding no gênero devem ser reavaliados, ratificando que a análise combinada de dados morfoanatômicos e diferentes genes é essencial para o entendimento da taxonomia e filogenia de *Hypnea*.

**Palavras chave:** *Cox1*, DNA barcoding, *rbcL*, Rhodophyta, taxonomia.





## REVISIÓN MORFOLÓGICA Y CIRCUNSCRIPCIÓN TAXONÓMICA DE *Thompsodinium intermedium* (DINOPHYCEAE)

Aké-Castillo José Antolín

Laboratorio de Ecología Experimental, Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías,  
Universidad Veracruzana, Hidalgo 617 Col. Río Jamapa, C.P. 94290, Boca Del Río, Veracruz,  
México.

aake@uv.mx

*Thompsodinium intermedium* es un dinoflagelado tecado planctónico de agua dulce. Esta especie se encontró en un sistema particular conocido como “cenote” en Yucatán, México. En diferentes trabajos se han mostrado diferentes fórmulas de las placas de las tecas desde la descripción original de la especie por Thompson en 1950. El principal carácter diagnóstico definido para la especie fue la presencia de una placa intercalar en la hipoteca. Posteriormente, otros autores definieron con precisión el arreglo de las placas por lo que actualmente se conoce que la placa intercalar de la hipoteca es en realidad una placa sulcal. Se estudiaron cuidadosamente especímenes del cenote Dzityá, México utilizando microscopía de luz y microscopía electrónica de barrido. Se determinó la fórmula de las placas de las tecas utilizando el sistema kofoidiano. La fórmula de las placas resultó en Po, x, 4', 3a, 6", 6c, 4s, 5"', 2''', y se registraron especímenes del tipo “remotum” y “contactum”. Se estudió la taxonomía de la especie por medio de revisión de literatura relevante relacionada con la morfología y registros de la especie. Las observaciones de los iconotipos e ilustraciones provistas para los especímenes en diferentes trabajos, así como los especímenes de México, mostraron la homogeneidad de las placas para *Thompsodinium intermedium* aun cuando los autores utilizaron diferente terminología para definir las placas. El tipo y arreglo de las placas indica que la especie pertenece a la familia Peridiniaceae en lugar de la familia Gonyaulacaceae. De la revisión de la literatura e iconotipos, se detectó una especie definida como un taxón diferente que resultó ser una sinonimia para *Thompsodinium intermedium*. La circunscripción de la especie ha cambiado notoriamente desde su descripción original, resultando actualmente errónea. Por tanto, se propone una descripción enmendada para la especie y para el género puesto que solo alberga una sola especie a la fecha. *Thompsodinium intermedium* se registra raramente en el mundo con el mayor número de registros en el continente americano en el hemisferio norte. En México su presencia se conoce únicamente en el cenote Dzityá. Agradecimientos: A Víctor Ontiveros que donó las muestras y a Tiburcio Láz por su ayuda en el microscopio electrónico del INECOL A.C.

**Palabras clave:** Cenote, dinoflagelado, enmienda, Peridiniaceae, teca.



## DIATOMEAS DEL GÉNERO *Coscinodiscus* (BACILLARIOPHYCEAE), DEL PARQUE NACIONAL SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO, MÉXICO

Morales Pulido José Manuel<sup>1</sup> y Aké Castillo José Antolín<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Campus Puerto Ángel, Universidad del Mar, Oaxaca, México, C.P. 70902; <sup>2</sup>Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana, Calle Hidalgo No. 617 Boca del Río, Ver. México.

sagitari0512\_13@hotmail.com

Las diatomeas, importantes representantes del fitoplancton, se caracterizan por la presencia de una pared celular o frústula, en donde la ornamentación de la misma es la base de su clasificación. El género *Coscinodiscus*, es a veces confundido con otros géneros como *Thalassiosira*, *Psammodiscus* y *Actinocyclus*, sin embargo, debido a que presenta mucha variación en su nivel ultraestructural, surge la necesidad de realizar descripciones detalladas de las especies. El Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV) es un área natural protegida que abarca tres localidades: Veracruz, Boca del Río y Alvarado; consta de 23 arrecifes y presenta una gran diversidad de especies de todos los tipos. *Coscinodiscus*, es considerado un indicador de aguas ricas en nutrientes o de surgencias. Algunos representantes como *C. waillessi* están asociados a eventos de marea roja. Para la realización de las descripciones, se emplearon muestras de la colección del Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, las cuales fueron obtenidas durante un ciclo anual (febrero 2011-febrero 2012) en 11 estaciones ubicadas dentro del polígono del PNSAV. La identificación de los rasgos morfológicos se realizó con un microscopio de contraste de fase (marca Motic) con los aumentos de 10X, 40X y en algunos casos hasta 100X, a partir de muestras en fresco fijadas en formol al 4% y laminillas permanentes preparadas según el método de Hasle (1978). Se determinaron 9 especies en total. Del registro previo se encontraron cuatro como *C. centralis*, *C. granii*, *C. radiatus* *C. waillessi*, excepto a *Coscinodiscus* cf. *marginatus*; mientras que cinco fueron nuevos registros: *Coscinodiscus asteromphalus*, *C. concinnus*, *C. gigas*, *C. perforatus* y por último se agregó a *Coscinodiscopsis jonesiana* (= *Coscinodiscus jonesianus*) por su cambio de género reciente. Además de incrementar la lista de reportes de especies en el PNSAV de 5 a 9, se diseñó una guía descriptiva. Agradecimientos: Proyecto PROMEP-UV-PTC-415 por el financiamiento y al M. en C. Carlos F. Rodríguez Gómez por el apoyo técnico durante la preparación de las laminillas.

**Palabras clave:** Centrales, diatomeas, morfología, ornamentación, rimopórtula.





## CARACTERIZACIÓN DE LA ESPECIE NO NATIVA *Caulerpa verticillata* (BRYOPSIDALES, CHLOROPHYTA) EN LA BAHÍA DE LA PAZ, MÉXICO

Piñón-Gimate Alejandra<sup>1,2</sup>, Falcón-Vidal Diego<sup>3</sup>, Mazariegos-Villareal Alejandra<sup>2</sup>, Chávez-Sánchez Tonatíuh<sup>1,2</sup> y Serviere-Zaragoza Elisa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Macroalgas, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional, Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita Sur, La Paz, B.C.S., 23096, México; <sup>2</sup>Laboratorio de Macroalgas, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Instituto Politécnico Nacional 195, Col. Playa Palo de Santa Rita Sur, La Paz, B.C.S., 23096, Mexico; <sup>3</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura, Col. Magisterial, Tabasco, 86040, México.

ale\_pinion@hotmail.com

En La Bahía de La Paz, como parte de un programa de monitoreo, se estudió la abundancia y estacionalidad de las especies de macroalgas formadoras de florecimientos. Durante las recolectas, realizadas durante 2010 y 2011 se observó la presencia de la especie no nativa *Caulerpa verticillata* en un sitio de la Bahía de La Paz. *C. verticillata* ha sido reportada en otros lugares del mundo como una especie formadora de florecimientos macroalgales, por lo que se considera pudiera llegar a ser invasora. Esta especie ha sido previamente reportada en La Bahía de La Paz, sin embargo no se han realizado observaciones sobre su morfología. Es por ello que el objetivo del presente estudio fue realizar la descripción detallada de su morfología y sus variaciones estacionales. En el sitio Casa del Marino, se tomaron muestras de diez especímenes completos de esta especie por fecha (n=80), de los que se obtuvieron medidas del eje rastrero (largo, diámetro, número de rizoides) y del talo erecto (alto, diámetro y número de verticilos). Las características y medidas biométricas de esta especie se encontraron dentro del rango de las medidas descritas originalmente por J. Aghard; aunque algunas de estas fueron más grandes (*i.e.* el alto de las ramas erectas que en promedio alcanzaron 27 mm, en comparación con el alto reportado de solo 15 mm). Se observaron algunos cambios en las características de esta especie, por ejemplo: la ausencia de un eje rastrero definido a lo largo del periodo de muestreo, excepto en octubre y noviembre del 2011. *C. verticillata* se encontró creciendo en arrecifes rocosos con presencia de *Sargassum* spp., junto con especies formadoras de florecimientos macroalgales como *Laurencia* spp. y *Gracilaria* spp. Las especies del género *Caulerpa* son conocidas por su alta plasticidad fenotípica, lo que les confiere características que las hacen exitosas al invadir nuevas regiones. Aunque hasta el momento esta especie solo ha sido reportada en cuatro sitios, es de importancia el constante monitoreo de especies introducidas sobre todo en lugares con características favorables para su rápido asentamiento y dispersión como son los ambientes rocosos, someros y ricos en nutrientes. Se recomienda, llevar a cabo estudios sobre los vectores que están permitiendo la entrada a la bahía de especies invasoras, siendo la navegación uno de los principales que podrían estar influyendo en su aparición.

**Palabras clave:** Características morfológicas, *Caulerpa verticillata*, especie invasora, Golfo de California, México.



## COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DO MACROFITOBENTOS ARRIBADOS EM UMA PRAIA ARENOSA (PONTA DA ILHA), ILHA DE ITAPARICA, BAHIA, BRASIL: AMOSTRAGEM DE VERÃO

Moura Carlos Wallace do Nascimento<sup>1</sup>, Reis Daniela Silva Dias dos<sup>1</sup>, Moniz-Brito Kátia Lidiane <sup>1</sup> e Moraes Leonardo Evangelista<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Ficologia; <sup>2</sup>Laboratório de Ictiologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Feira de Santana, Bahia, Brasil.

wallace@uefs.br

O aporte de arribadas alóctone se constitui um importante subsídio de nutrientes para a comunidade de organismos de praias arenosas, já que estudos revelam que a biomassa vegetal (e.g., macroalgas e fanerógamas marinhas) que se deposita na zona entremarés é rapidamente incorporada na teia trófica, à medida que é consumida por crustáceos bentônicos (e.g., anfípodos e isópodos), importantes presas dos demais consumidores. Dado a importância ecológica que as arribadas desempenham em praias arenosas, o presente trabalho teve por objetivo conhecer a composição florística e os táxons dominantes. O material foi coletado com auxílio de uma rede de praia do tipo picaré (9 m de comprimento, 1,5 m de altura. Malha: 13 mm de distância entrenós nas asas e 5 mm no centro), nos meses de março e abril/2014, durante a maré de sizígia. Para determinar a biomassa vegetal arribada foram realizadas cinco réplicas, sendo o volume total mensurado através de cuba plástica (60x41x15cm). De cada réplica foi escolhida, ao acaso, uma subamostra (volume de uma cuba) para realizar o estudo florístico. Foram identificados 76 táxons, sendo 46 Rhodophyta, 15 Ochrophyta/Phaeophyceae, dez Chlorophyta e três Magnoliophyta. Quanto à riqueza florística, dentre as 13 ordens encontradas, destacaram-se Ceramiales com 18 táxons, Gracilariales (13), Dictyotales (11) e Bryopsidales (7). O gênero mais representativo foi *Gracilaria* com 13 táxons, dos quais *Gracilaria blodgettii*, espécie pouco coletada no litoral do Brasil, foi documentada pela primeira vez para o litoral da Bahia. As espécies que mais contribuíram para a composição de biomassa vegetal das arribadas encontradas na Praia da Ponta da Ilha nos meses de verão foram *Gracilaria cervicornis*, *Hypnea musciformis*, *Bryothamnion triquetrum*, *B. seaforthii*, *Cryptonemia crenulata*, *Jania subulata*, *Jania* sp., *Dictyopteris jamaicensis*, *D. delicatula*, *Dictyota mertensii*, *Lobophora variegata* e *Halodule wrightii*. Apoio financeiro: FAPESB/ Projeto 1935/2012 - Isótopos estáveis como uma ferramenta para análise da conectividade e conservação de ambientes costeiros na Baía de Todos os Santos (Bahia, Brasil).

**Palavras chave:** Baía de Todos os Santos, *Gracilaria blodgettii*, Ilha de Itaparica, macroalgas, taxonomia.





## IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE CIANOBACTERIAS Y MACROALGAS DEL BANCO QUITASUEÑO (*QUEENAREEF*), ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA, COLOMBIA

Duque Fredy y Gavio Brigitte

Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá DC., Colombia,

faduqed@unal.edu.com

El Mar Caribe, ha sido catalogado como una región con una alta biodiversidad en todos los grupos taxonómicos. En esta cuenca semicerrada, hasta la fecha, se han registrado 1058 especies de macroalgas, de las cuales el 28% son endémicas. El Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, posee una gran extensión marítima, hace parte de la Reserva Internacional de la Biósfera *Seaflower*, la cual se ha establecido a partir de la importancia económica, social y biológica de sus ecosistemas marinos, lo cual, resalta la necesidad de aumentar el conocimiento de la biodiversidad de macroalgas y cianobacterias que estos ambientes albergan, para lograr así un mayor entendimiento del funcionamiento ecológico y, de esta manera, establecer estrategias de conservación y desarrollo sostenible de las zonas marítimas de Colombia. Las macroalgas juegan un papel fundamental en estos ecosistemas, ya que, son productores primarios en ambientes marinos y costeros y proveen estructura a la comunidad biológica. El banco Quitasueño (*Queenareef*), se ubica en la zona norte del Área Marina Protegida del Archipiélago, y es una de las regiones de la Reserva menos estudiadas. El presente estudio es el segundo acercamiento a la flora marina del banco Quitasueño. En el banco se encontraron en total 128 especies: 66 algas rojas, 26 algas verde-azules, 18 algas verdes y 14 algas pardas. Entre estos hallazgos, cabe resaltar la presencia de una gran diversidad de algas verde-azules, reconocidas como especies bioindicadoras, sensibles a los cambios físicos y químicos en el agua, tales como la eutrofización de los sistemas oceánicos, donde presentan florecimientos perjudiciales. Se ha reportado además, que producen una gran diversidad de componentes biológicos activos, muchos de los cuales son altamente tóxicos, cuyo impacto y efectos a largo plazo es aún desconocido y, algunas especies de cianobacterias bentónicas, que producen cianotoxinas, pueden entrar en la cadena alimentaria de los bivalvos y peces de importancia económica, y representar potenciales amenazas para la salud humana.

**Palabras clave:** Algas marinas, Caribe, diversidad, Reserva Internacional de la Biósfera *Seaflower*, taxonomía.



## COMPOSICIÓN DEL FITOPLANCTON EN UN PUNTO DEL SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO, MÉXICO

González Schaff Angélica Elaine, Romero Hernández Brenda Berenice, Góngora Servín Inés Irene, Hernández González José Andrés Alejandro y Álvarez Miranda Julio Enrique

Lab. de Biología Acuática II, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, Batallón 5 de mayo, esquina Fuerte de Loreto, Col. Ejército de Oriente, México D.F., 09230. México.

elaineschaff@aim.com

La composición del fitoplancton marino varía en respuesta a cambios en el medio ambiente y se refleja en el tipo y proporciones de sus especies. Este trabajo tuvo como objetivo analizar la composición fitoplanctónica durante un ciclo anual en el arrecife Santiaguillo, perteneciente al Sistema Arrecifal Veracruzano. Las muestras se obtuvieron bimensualmente (marzo 2011 a enero 2013) mediante una botella Van Dorn (a 0.3, 3.0 y 5.0 m de profundidad), y con una red de cono reducido con 12 cm de diámetro de boca y 80 micras de abertura de malla (arrastres de un minuto a 1m/seg), éstas muestras fueron fijadas con formol al 4%. Los organismos fueron determinados utilizando diversas claves taxonómicas y se contaron siguiendo el método de Uthermhöl. Se registran hasta el momento 104 especies (4 cianobacterias, 65 diatomeas, 34 dinoflagelados y 1 clorofita) siendo las más abundantes: *Chaetoceros brevis*, *C. coarctatus*, *C. decipiens*, *C. peruvianus*, *Tripos furca*, *T. macroceros*, *T. lineatum*, *Protoperdinium pentagum*, *P. devergens*, *P. oblongum* y *Trichodesmium erythraeum*. A través de un diagrama de cajas múltiples se concluye que no existen diferencias significativas entre los niveles de profundidad trabajados pero sí entre los meses de muestreo, siendo julio el que presenta un máximo valor de densidad con 37 458 333 org./L y un mínimo de 3 603 790 org/L para el mes de noviembre. Se analiza la variación en la composición a lo largo del tiempo observando que hay especies constantes, dominantes o sólo presentes en alguna época, denominadas raras y ocasionales. Se agradece a la DGAPA por el apoyo a través del Proyecto PAPIT IT226311.

**Palabras clave:** Arrecife, fitoplancton, Veracruz.





## MACROALGAS DE ISLA GUADALUPE, MÉXICO

Yabur Ricardo<sup>1</sup>, Mazariegos-Villarreal Alejandra<sup>2</sup>, León-Cisneros Karla<sup>2</sup>, Casas-Valdez Margarita<sup>3</sup> y Serviere-Zaragoza Elisa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología Marina, Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, BCS 23080, México.; <sup>2</sup>Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Instituto Politécnico Nacional 195, Col. Playa Palo de Santa Rita Sur, La Paz, BCS. 23096, México; <sup>3</sup>Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional, Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita Sur, La Paz, B.C.S 23096, México.

ryabur@uabcs.mx

Isla Guadalupe representa una de las principales Áreas Naturales Protegidas de México, siendo un área de gran relevancia para la conservación de la biodiversidad a nivel nacional e internacional. Se ubica a 260 Km de la costa del Océano Pacífico, al Oeste de la península de Baja California, con una superficie de 476,972 ha, aproximadamente. Dentro de la zona costera, presenta un alto grado de heterogeneidad ambiental, lo que permite una elevada riqueza de especies de macroalgas en el sitio, destacando la presencia de especies endémicas, resultado del aislamiento y las condiciones particulares de la isla. En el presente trabajo se realizó una actualización del elenco florístico de la zona inter y submareal de Isla Guadalupe. Para ello, se realizaron recolectas estacionales durante 2013 y 2014. Hasta el momento se han identificado 80 especies de macroalgas, de las cuales, 39 pertenecen a la División Rhodophyta, 29 a la División Heterokontophyta y 12 a la División Chlorophyta, distribuidas en 16 órdenes y 29 familias. Los órdenes más representativos fueron Ceramiales con 19 taxa, Corallinales con 9 taxa, y Dictyotales con 7 taxa. Se confirmó la presencia de *Cladostephus spongiosus*, especie no nativa de la región, considerada potencialmente invasora. Los resultados obtenidos indican que la diversidad de la fico-flora de la región se ha mantenido estable desde las últimas recolectas realizadas. Se recomienda continuar con el monitoreo de las especies de macroalgas en la región para evaluar el grado de conservación del sistema y poder detectar la aparición de especies no nativas, que potencialmente pueden modificar la diversidad de especies.

**Palabras clave:** Área Natural Protegida, arrecifes rocosos, diversidad.



## DIATOMEAS BENTÓNICAS SOBRE UN SUSTRATO ALTERNATIVO (FIBRA DE VIDRIO) EN EL AMBIENTE SUBLITORAL SOMERO DE TELCHAC, YUCATÁN, MÉXICO

Martínez-Hernández Yuriko Jocselin y Ardisson Pedro Luis

Laboratorio de Bentos, Departamento de Recursos del Mar, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Carretera antigua a Progreso, km. 6. Apdo. Postal 73 Cordemex, 97310 Mérida, Yucatán. México.

okiruy20g@hotmail.com

Las estructuras sumergidas como barcos, lanchas y plataformas petroleras están sujetas a un proceso de colonización de micro y macro organismos al cual se le denomina 'biofouling'. Durante la primera etapa de la colonización, las diatomeas juegan un papel importante debido a que son un grupo oportunista capaz de colonizar diferentes tipos de sustratos alternativos, como la fibra de vidrio. El presente trabajo tuvo como objetivo determinar la estructura del ensamblaje de diatomeas bentónicas sobre un sustrato alternativo (fibra de vidrio) a una escala espacial local (localidad de Telchac) y temporal de mediano plazo (16 semanas). Para ello se construyó una estructura de soporte de acero inoxidable (50x50 cm) con 24 placas de fibra de vidrio (10x5x0.4 cm), las cuales poseen una cara lisa y otra rugosa; para esta investigación se analizaron seis placas. El panel fue instalado en el ambiente sublitoral somero, a 10 m de profundidad. Las placas se retiraron inicialmente cada semana durante el primer mes, posteriormente se extrajeron de manera mensual durante los siguientes tres meses de muestreo. Asimismo, se colectó sedimento como sustrato control en el sitio donde se instaló la estructura. Se registró un total de 93 taxa, pertenecientes a 42 géneros. En la superficie lisa del sustrato alternativo se identificaron 75 especies, en el sustrato rugoso 66 especies y 77 en el sedimento. Las especies más abundantes sobre el sustrato alternativo fueron: *Cocconeis scutellum* var. *parva*, *Cymatosira lorenziana*, *Paralia sulcata*, *Delphineis surirella* var. *australis*, *Actinoptychus senarius*, *Grammatophora marina*. Para el sustrato natural las más abundantes fueron: *Cocconeis scutellum* var. *parva*, *Cymatosira lorenziana*, *Paralia sulcata*, *Delphineis surirella* var. *australis*. Entre semanas, la mayor riqueza de especies registradas sobre la superficie lisa de las placas fue en la primera semana de muestreo con 43 especies; para la superficie rugosa la riqueza más alta se registró en la doceava semana con 39 especies. Los valores de diversidad ( $H'$ ) obtenidos para la superficie lisa variaron de 3.09 a 3.89, registrando la diversidad más alta en la octava semana, El área rugosa presentó valores de diversidad similar al área lisa ( $H'=2.96$  a  $3.91$ ), para el área rugosa la mayor diversidad se presentó en la doceava semana. Con respecto al sustrato natural (sedimento), la mayor riqueza registrada ocurrió en la doceava semana con 40 especies. Los valores obtenidos de diversidad  $H'$  variaron de 2.96 a 4.25, la octava semana presentó el valor de diversidad más alto. Estos resultados preliminares indican que las especies registradas y la diversidad sobre el sustrato alternativo son similares al sustrato natural.

**Palabras clave:** Biofouling, colonización, diatomeas bentónicas, estructura comunitaria, sustrato alternativo.





## DIVERSIDAD MORFOLÓGICA DE NOSTOCALES (CYANOPROKARYOTA/ CYANOBACTERIA) DE LA SUPRAMAREAL DEL PARQUE NACIONAL HUATULCO OAXACA, MÉXICO

González-Reséndiz Laura, León-Tejera Hilda y Gold-Morgan Michele

Laboratorio de Ficología Marina, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Av. Universidad 3000 Col. UNAM-CU, México, D.F., México.  
mlauragonzalez@ciencias.unam.mx

La zona supramareal es un ambiente considerado extremo, en este se encuentran con frecuencia cianoprocariontes como formas dominantes, sin embargo en las costas mexicanas este grupo es prácticamente desconocido. En visitas previas a este ambiente marino se había observado que las cianoprocariontes eran diversas, y que presentaban crecimientos conspicuos, incluso a veces dominantes. En las bahías de Huatulco estos crecimientos están compuestos principalmente por morfoespecies heterocitosas que juegan el papel de estructuradoras de la comunidad microbiana. En este trabajo se presenta la morfología y la ecología de ocho cianobacterias heterocitosas colectadas en la supramareal de cuatro localidades de Bahías de Huatulco, Oaxaca, México: La Entrega, Tangolunda, San Agustín y Cacaluta; estas últimas dos localidades se ubican dentro del Parque Nacional Huatulco. Entre las especies reportadas, *Scytonema (Myochrotes) sp.*, *Brasilonema sp.* y *Petalonema cf. incrustans* son nuevos registros para el ambiente marino en México. Por otra parte, *Scytonematopsis cf. crustacea*, *Calothrix cf. pilosa*, *Kyrtuthrix cf. maculans* y *Hassallia littoralis* ya habían sido reportados con anterioridad en este tipo de ambiente, pero con esto se amplía el registro de cada una de ellas. Adicionalmente en este trabajo se discute la problemática taxonómica general de las cianobacterias marinas y en particular su estatus en México.

**Palabras clave:** Cianobacteria, heterocitosas, marino, nuevo registro, supramareal.



## CARACTERES CONTINUOS, ¿UNA POSIBILIDAD EN LA TAXONOMÍA DEL GÉNERO *Bryopsis* (CHLOROPHYTA)?

Tufiño-Velázquez Roberto Carlos<sup>1</sup> y F. Pedroche Francisco<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Postgrado en Ciencias Biológicas, Fac. de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México; <sup>2</sup>Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma.

nautilus345@hotmail.com

Existen varios aspectos controversiales relacionados con el uso de caracteres morfológicos en la taxonomía del género *Bryopsis* a nivel mundial. Uno de estos aspectos, es el empleo de atributos merísticos o continuos y el reto para su definición y codificación. Algunas posturas argumentan que los caracteres merísticos no contribuyen con información alguna; además de que no pueden existir criterios válidos para dividir los caracteres cuantitativos en estados discretos, debido a que éstos son inherentemente continuos; en contraste, otras opiniones argumentan que el problema con el análisis de datos cuantitativos, radica en el método particular que se use para codificar y no en la continuidad *per se*. En este trabajo se exploran y comparan dos métodos: Gap-Weighting y una prueba de Análisis de Varianza, seguida de la prueba de comparación múltiple de medias, Student Newman Keuls, para definir y delimitar la variación, dentro de los taxa, en 8 caracteres anatómicos y morfológicos, de 19 representantes del género *Bryopsis* recolectados en localidades selectas del Atlántico Mexicano y 10 ejemplares del herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN. La evaluación del contenido de información de estos caracteres, se analizó mediante la comparación de los métodos de codificación con un análisis "parsimonia de matraca" que se realizó con Nona, empleando la interface de WinClada. El análisis con el método de Gap-Weighting únicamente resolvió tres clados, mientras que el análisis con el método de Análisis de Varianza, resolvió cinco clados, revelando que ninguno de los dos métodos de codificación resuelven una topología congruente con las morfoespecies de *Bryopsis*, registradas en el Golfo de México. Una explicación posible de este resultado es que los caracteres cuantitativos utilizados en el análisis, efectivamente, no poseen información y que esto es reflejo de patrones complejos de plasticidad morfológica. Además, se asume que los análisis *per se*, en este grupo de algas, presentan diversos problemas entre los que destaca el escaso número de caracteres (vs. mayor número de taxa). Los resultados aquí obtenidos, fortalecen una postura a favor de la exploración de otro tipo de datos (por ejemplo datos moleculares).

**Palabras clave:** Atlántico mexicano, *Bryopsis*, caracteres continuos, cladística, métodos de codificación.





## PROPUESTA DE UN NUEVO GÉNERO PARA LA TRIBU CERAMIEAE (CERAMIALES, RHODOPHYTA)

Rocha-Jorge Renato<sup>1</sup>, Barros-Barreto Maria Beatriz<sup>2</sup>, Maggs Christine<sup>3</sup> e Fujii Mutue Toyota<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Botánica, Programa de Pos-graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente, Av. Miguel Estéfano, 3687, 04301-012, São Paulo, Brasil; <sup>2</sup>Universidad Federal de Rio de Janeiro, Instituto de Biología, Departamento de Botánica, Rua Prof. Rodolfo P. Rocco 211, CCS, BI A, sala 99, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, 21941-902, Rio de Janeiro, Brazil; <sup>3</sup>Universidad Queen, Escuela de Ciencias Biológicas, Belfast BT9 7BL, North Ireland; <sup>4</sup>Instituto de Botánica, Sección de Ficología, Av. Miguel Estéfano, 3687, São Paulo, Brasil, Cep: 04301-012.

marenato@uol.com.br

La Tribu Ceramieae (Dumortier) F. Schmitz, actualmente está compuesta por 12 géneros, separados con base en el hábito y el desarrollo del talo, considerando la forma, número y disposición de las células corticales; además de la disposición de los espermatangios, carposporofitos y tetrasporangios. Los análisis moleculares han sido ampliamente utilizadas, por taxónomos de todos los dominios biológicos, para delimitar grupos taxonómicos con alta plasticidad. Entre estos marcadores, los más utilizados para algas son: *cox*, ITS, LSU, *rbcL* y SSU. Esta investigación tuvo como meta proponer la creación de un nuevo género para la Tribu Ceramieae, con base en análisis moleculares; para esto, fueron utilizados *rbcL* (la subunidad grande de RUBISCO), *cox1* (marcador mitocondrial) y LSU (subunidad grande de RNAr). Los resultados obtenidos con los tres marcadores, colocan al nuevo género en una posición basal dentro de la Tribu, junto con *Centroceras*, *Gayliella* y *Corallophila*. Este género tiene como características morfológicas un talo prostrado, fijo al substrato por rizoides pluricelulares, del cual emergen ramas erectas, dicotómicas, con 6-8 células periaxiales que se dividen en 4 células corticales, dos acropetalas y dos basipetalas. Estas características se encuentran, en forma independiente, en otros géneros de la Tribu; por ello, no hay una característica morfológica diagnóstica para el género propuesto. Apoyo financiero: CNPq, FAPESP.

**Palabras clave:** Análisis molecular, Ceramieae, *cox1*, LSU, *rbcL*.



## GUÍA DE IDENTIFICACIÓN DE MACROALGAS DEL INTERMAREAL DE PUNTA MORRO, BAHÍA DE TODOS SANTOS, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Aguilar-Rosas Luis Ernesto<sup>1</sup>, Montañó-Moctezuma Gabriela<sup>1</sup>, Torres-Moye Guillermo<sup>2</sup>, Ramírez-Valdez Arturo<sup>1,2</sup>, Núñez-Cebrero Filiberto<sup>1</sup>, Escobar-Fernández Roberto<sup>1</sup>, Aguilar-Rosas Cristiane Verónica<sup>2</sup> y Cervantes-Ríos Estefanía<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Oceanológicas; <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Carretera Tijuana-Ensenada km 103, C.P. 22830, Ensenada, Baja California, México.

estefania.cervantes@uabc.edu.mx

Las guías de identificación de campo representan una herramienta valiosa para el trabajo de campo y el monitoreo ecológico. El programa de monitoreo del intermareal rocoso de Punta Morro, Bahía de Todos Santos, Baja California, México, ha recopilado información desde 2004, y de forma sistemática semestralmente de 2011 al 2014, dirigiendo esfuerzos para el seguimiento de variables de interés y procesos ecológicos, que permitan conocer los cambios que ha experimentado este ecosistema a lo largo del tiempo. La generación de una serie de tiempo en el monitoreo de la comunidad de macroalgas de Punta Morro es importante debido a que esta localidad ha sido referencia y modelo de una institución dedicada a la educación, conservación y manejo de recursos marinos. Se diseñó y elaboró una guía de campo de las especies de macroalgas más representativas de Punta Morro con el propósito de generar certidumbre en la identificación taxonómica y obtener datos confiables de las especies. De un total de 68 especies de macroalgas registradas en el intermareal de Punta Morro durante más de 20 años de estudio, se seleccionaron las 39 especies más comunes. Se realizó trabajo de laboratorio para reconocer los caracteres diagnósticos para cada una de las especies y se obtuvieron fotografías que permitieran segregar los taxa a nivel específico para la mayoría de los casos. Para facilitar el trabajo de campo, las especies se presentan agrupadas por División y se incluyó una referencia de la talla máxima de la especie. De las 39 especies de algas marinas seleccionadas para la guía de campo, las algas rojas (Rhodophyta) son las que presentaron la mayor riqueza con 23 especies, seguidas por las algas pardas (Phaeophyta) y las algas verde (Chlorophyta) con 13 y 3 especies, respectivamente. Los géneros más representativos en el área de estudio fueron *Chondracanthus*, *Corallina*, *Gelidium*, *Lithothrix*, *Pterocladia*, *Colpomenia*, *Dyctyota*, *Egregia*, *Petalonia*, *Ralfsia*, *Sargassum*, *Silvetia* y *Ulva*. También se ha observado la estacionalidad de algunas especies, debido a su ciclo de vida, usualmente en invierno las especies se presentan muy pequeñas y afectadas por el proceso de erosión característico de la costa de Baja California. Esta guía ha permitido que los estudiantes se incorporen al trabajo de monitoreo, generar un producto de divulgación y además incrementar el interés en el conocimiento de la flora marina regional.

**Palabras clave:** Algas marinas, Bahía de Todos Santos, estacionalidad, estudio florístico, monitoreo ecológico.





## ESTUDIO PROSPECTIVO DE LOS CIANOPROCARIOTES DE UN MANANTIAL GEOTERMAL EN EL DESIERTO CHIHUAHUENSE, MÉXICO

Montejano Zurita Gustavo Alberto y Becerra Absalón Itzel

Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Coyoacán, Código Postal 04510, P.O. Box 70-474, México, Distrito Federal.

gmz@ciencias.unam.mx

El manantial geotermal denominado el Pandeño, ubicado en el municipio de Julimes, Chihuahua, presenta una biota peculiar que se desarrolla en temperaturas que oscilan entre los 36° y 46°. Este manantial tiene un pH circumneutral y el grupo de organismos dominantes son los cianoprocariontes que se presentan formando tapetes conspicuos en el sistema de canales del manantial. En este estudio se registraron un total de 22 taxa de cianoprocariontes, 11 pertenecientes al orden Chroococcales, 9 al orden Oscillatoriales y 2 especies pertenecen al orden Nostocales, *Mastigocladus laminosus*, característico de manantiales termales, pero poco abundante en el área de estudio y *Scytonema* sp. colectada en condiciones subaéreas. Las diferencias en la apariencia de los crecimientos visibles se reflejaron también en la composición de especies, la cual estuvo relacionada con diferencias en temperaturas. Las especies dominantes de los crecimientos colectados en las temperaturas más altas fueron *Leptolyngbya* sp.1, *Borzia* sp. y *Synechocystis* sp., mientras que en los crecimientos en zonas con temperaturas menores se encontraron *Aphanothece* sp. *Chroococcus thermalis* y *Spirulina labyrinthiformis*.

**Palabras clave:** Cyanobacteria, Cyanoprokaryota, geotérmico, manantial termal.



## ***Hypnea flexicaulis* YAMAGISHI et MASUDA: UM TÁXON VÁLIDO OU UM SINÔNIMO PARA *Hypnea cervicornis* J. AGARDH?**

Jesus Priscila Barreto<sup>1</sup>, Silva Mariana Santos<sup>2</sup>, Nunes José Marcos de Castro<sup>2</sup> e Schnadelbach Alessandra Selbach<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Botânica, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Av. Universitária, s/n. 44031-460, Feira de Santana, Bahia, Brasil; <sup>2</sup>Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Ondina, Rua Barão de Jeremoabo s/n. 40170-115, Salvador, Bahia, Brasil.  
priscilla\_b.j@hotmail.com

*Hypnea flexicaulis* Yamagishi et Masuda, foi descrita pela primeira à partir de estudos morfológicos e moleculares do complexo *Hypnea charoides-valentiae* na costa do Japão. Esta espécie foi caracterizada por apresentar eixos principais sinuosos com ramificação em ângulos amplos, mostrando curvatura abaxial abrupta e ramos em forma de galhada. Após sua descrição original, *H. flexicaulis* tem sido identificada, através de marcadores moleculares e comparações morfológicas, frequentemente para o litoral da Ásia (Japão, Coreia, Taiwan, Malásia, Filipinas) e, mais recentemente, para a costa da Europa (Itália). A partir do estudo das espécies do gênero *Hypnea* no litoral do Brasil, foram obtidas sequências dos marcadores *cox1*, UPA e *rbcL* que foram combinadas com detalhadas análises morfoanatômicas. Sequências de *cox1* e *rbcL* dos exemplares do Genbank provenientes Ásia e Europa, identificados como *H. flexicaulis*, foram agrupadas em nossas análises moleculares a sequências de espécimes previamente identificados como *H. cervicornis* J. Agardh, espécie facilmente identificada e amplamente distribuída no litoral brasileiro (incluindo a sua localidade tipo: estado da Bahia, Nordeste do Brasil). Estes resultados nos levaram a solicitar amostras do material utilizado na descrição original da espécie *H. flexicaulis*, proveniente do Japão (Herbário da Universidade de Hokkaido, Japão - SAP). Assim como as análises moleculares, as observações morfoanatômicas bem como a revisão minuciosa das publicações originais de *H. flexicaulis* e *H. cervicornis* confirmaram que ambos os táxons tratam-se da mesma espécie. Durante a descrição de *H. flexicaulis*, os próprios autores afirmam que esta nova espécie seria idêntica aos exemplares conhecidos como *H. cervicornis* no Japão apresentando eixos principais nem sempre conspícuos, ramificação em ângulos abertos e ramos em forma de galhada, mas justificam que esta última seria um sinônimo de *H. spinella* (C. Agardh) Kützinger. Os autores justificaram então toda a descrição taxonômica de *H. flexicaulis* com base em diferenças morfológicas encontradas entre esta última e *H. spinella*, e fizeram o primeiro depósito de sequências de *rbcL* no Genbank. Isto levou outros autores, em seus estudos moleculares, a identificarem os espécimes de *H. cervicornis* como *H. flexicaulis*, já que não havia até então sequências de *H. cervicornis* depositadas no Genbank ou em qualquer outro banco de dados com sequências disponíveis. Após detalhadas análises morfológicas do material tipo de *H. flexicaulis* e *H. cervicornis*, bem como análises moleculares dos marcadores *cox1* e *rbcL*, nós concluímos que estes dois táxons tratam-se da mesma entidade e que *H. flexicaulis* deve ser considerada um sinônimo taxonômico para *H. cervicornis*, esta última sendo amplamente distribuída nos Oceanos Atlântico, Pacífico e Índico.

**Palavras chave:** *Cox1*, Cystocloniaceae, *rbcL*, Rhodophyta, sistemática.





## ESPECIES FORMADORAS DE RODOLITOS (CORALLINALES, RHODOPHYTA) EN LOCALIDADES DE GUERREO Y OAXACA, MÉXICO

Antonio-Sánchez Jesús Marino<sup>1</sup>, Peralta-García Edith Concepción<sup>1,2</sup> y Rosas-Alquicira Edgar Francisco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biología Marina, Universidad del Mar, Ciudad Universitaria s/n, Puerto Ángel, San Pedro Pochutla, Oaxaca, C.P. 70902; <sup>2</sup>Programa de Maestría en Ciencias, Departamento de Recursos del Mar, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional unidad Mérida, Antigua carretera a Progreso Km 6, Cordemex C. P. 97310, Mérida, Yucatán, México.

j\_masbm@hotmail.com

Los rodolitos son estructuras de vida libre conformados por una o varias especies de algas rojas coralinas. La distribución de los rodolitos es cosmopolita, aunque se reportan mantos extensos en el Mediterráneo, Brasil y el Golfo de California, México. Para el Pacífico mexicano, se conoce ampliamente a las especies formadoras de rodolitos presentes en el Golfo de California. En lo que respecta al Pacífico sur de México, solo se conocen un trabajo, en donde se reporta a dos especies como formadoras de rodolitos, sin embargo existen reportes de la existencia de rodolitos en varias localidades de Oaxaca y Guerrero. A fin de aportar la información de las especies formadoras de rodolitos presentes en localidades de los estados antes mencionados, fue que se desarrolló la presente investigación. Para lo anterior, se realizaron recolectas en tres localidades en Oaxaca y dos en Guerrero, durante las temporadas de secas y lluvias del 2011 al 2014. Las recolectas fueron realizadas en la región submareal entre los 6 y 10 metros de profundidad y con ayuda de equipo de buceo autónomo. Una vez recolectados los rodolitos, estos fueron fijados con formol al 4 % con agua de mar y transportados al Laboratorio de Ecología de Bentos de la Universidad del Mar. La observación de los caracteres morfológicos, se realizó mediante un microscopio estereoscópico. A fin de observar los caracteres anatómicos, se seleccionaron ramas reproductivas para su posterior procesamiento histológico. La técnica histológica utilizada fue la reportada en la literatura para algas rojas coralinas. Las laminillas permanentes obtenidas fueron observadas al microscópico óptico, y se tomaron fotografías de las estructuras representativas de las especies. Para la asignación del nombre de las especies, se utilizó literatura taxonómica especializada en algas rojas coralinas. Los rodolitos determinados fueron monoespecíficos. Los caracteres diagnósticos a nivel de subfamilia, género y especie se registraron de manera fotográfica para cada taxón identificado. De las especies determinadas, *Lithothamnion muelleri* fue la dominante en la mayoría de los sitios de muestreo, e independientemente de secas o lluvias. Las especies determinadas presentaron en su mayoría la fase tetraesporangial, mientras que la fase gametangial fue observada solo en pocos rodolitos.

**Palabras clave:** Esporangial, *Lithothamnion*, Melobesioideae, Pacífico sur de México, *Phymatolithon*.



## COLECCIÓN DE ALGAS DEL HERBARIO DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA (USJ)

Fernández-García Cindy

Escuela de Biología, Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología,  
Universidad de Costa Rica, 2060 San Pedro, San José, Costa Rica.

[cindy.fernandezgarcia@ucr.ac.cr](mailto:cindy.fernandezgarcia@ucr.ac.cr)

La colección de algas del Herbario de la Universidad de Costa Rica inició a finales de los sesentas. Actualmente cuenta con un total de 3034 especímenes preservados en seco, de los cuales 1085 son algas verdes, 1274 algas rojas, 537 heterokontos (diatomeas y algas pardas), 5 dinoflagelados y 133 cianobacterias. Aunado a esto se cuenta con una colección preservada en húmedo (alcohol 90%) iniciada en el 2002, la cual consta de un total de 963 especímenes, de los cuáles 319 son algas verdes, 427 algas rojas, 180 heterokontos (diatomeas y algas pardas) y 37 cianobacterias. Aproximadamente un 90% de las algas almacenadas en el Herbario USJ son marinas y 10% de agua dulce. En su mayoría las algas provienen del Pacífico y Caribe de Costa Rica, pero se cuenta con ejemplares de otros 17 países. Para esta colección han colaborado más de 200 colectores en más de 115 sitios. El registro de cada espécimen se encuentra en un catálogo en papel y hasta este año la colección no contaba con un registro digital, el cual está en proceso por medio de una base de datos de FileMaker y un registro digital fotográfico de todos los especímenes. En la actualidad se tiene digitalizado un 50% de la información y un 70% está fotografiado. Al realizar un análisis preliminar del estado actual de la colección se encontró una desactualización en la taxonomía, especímenes sin identificación a nivel de especie o con identificación por corroborar.

**Palabras clave:** Algas, colección, Costa Rica, Herbario USJ.





***Cymbella (Encyonema) grossestriata* var. *recta* (BACILLARIOPHYTA):  
MORFOLOGIA E OCORRÊNCIA EM MARISMAS DO SUL DO BRASIL**

Talgatti Dávia Marciana<sup>1</sup>, Bertolli Lucielle Merlym<sup>1</sup> e Torgan Lezilda Carvalho<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Avenida Bento Gonçalves nº 9500, Campus do Vale, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil; <sup>2</sup>Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Museu de Ciências Naturais, Rua Doutor Salvador França, 1427, Jardim Botânico, CEP 90690-000, Porto Alegre, RS, Brasil.

lucielle.bertolli@gmail.com

*Cymbella (Encyonema) grossestriata* var. *recta* foi registrada e descrita por Frenguelli a partir de amostras de sedimento do estuário do Rio Matanza (Argentina). Para elucidar as características morfológicas, métricas e estruturais do táxon, espécimes do material tipo da Coleção de Frenguelli e material atual, coletado de sedimento superficial e epifíton em marismas no sul do Brasil, foram estudados utilizando microscopia óptica e eletrônica de varredura. O material de sedimento foi isolado utilizando-se o “Trapping method” e, para obter o epifíton, talos de macrófitas foram raspados. Em microscopia óptica o táxon apresenta valvas dorsiventrals, área central assimétrica e expandida, estrias levemente radiadas nas extremidades, se tornando fortemente radiadas e sigmoides na porção central da valva. Em microscopia eletrônica de varredura foi possível observar características semelhantes ao gênero *Navicula* Bory, como aréolas lineoladas, costela acessória no lado primário, mais expandida no centro e valvas com virga marcada. Além destas características, a presença de dois cloroplastos por célula exclui o táxon do grupo Cymbellales e permite sua transferência para o gênero *Seminavis* Mann. *Cymbella (Encyonema) grossestriata* var. *recta* foi observada associada a espécies de *Spartina* Schreb. e *Scirpus* L., ocorrendo no epifíton e no sedimento de marismas em zonas oligo a mesohalinas, com uma ampla variação de temperatura e pH. A espécie é rara e, até o momento, possui registro apenas para a América do Sul.

**Palavras chave:** água salobra, diatomácea, material tipo, taxonomia, zonas costeiras.



**RELACIONES FILOGENÉTICAS DEL COMPLEJO *Bostrychia calliptera/B. pinnata*–*B. radicans/B. moritziana*–*B. tenella/B. binderi* (RHODOPHYTA: CERAMIALES) EN EL PACÍFICO COLOMBIANO**

Hernández Contreras Diego Alexander y Peña Salamanca Enrique Javier  
Universidad del Valle, A.A.25360, Cali, Colombia.

diego.alexander.hernandez@correounivalle.edu.co

El grupo de morfo-especies *Bostrychia calliptera/B. pinnata* – *B. radicans/B. moritziana* – *B. tenella/B. binderi*, es particular del complejo *Bostrychietum*, cuya distribución abarca un rango latitudinal global en la franja eulitoral de costas tropicales. En el Pacífico Colombiano estas especies, consideradas a nivel taxonómico como crípticas, prosperan asociadas a ecosistemas de manglar (raíces de *Rhizophora mangle* y neumatóforos de *Avicennia germinans*) y arrecifes de coral. Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se seleccionaron ejemplares de especies del género *Bostrychia* (Montagne, 1842) previamente colectados en diferentes puntos geográficos del Pacífico Colombiano (Chocó, Valle del Cauca, Cauca y Nariño) y Panameño (Chiriquí) y almacenados en la Colección Ficológica de referencia del Herbario CUVC “Luis Sigifredo Espinal-Tascón” y la Ficoteca del Laboratorio de Fisiología Vegetal de la Universidad del Valle (Colombia). *Bostrychia* se caracteriza dentro de la familia Rhodomelaceae, principalmente por tener disposición regular de las células de nivel y ambigüedades morfológicas dentro del género, como su cripticismo, presencia de corticación axial y de hifas internas, así como otras variaciones fenotípicas en células pericentrales y estructuras reproductivas que han dificultado la identificación taxonómica clásica y definición de la filogenia consenso para el género. Este estudio, contribuirá al conocimiento de la sistemática molecular y estatus taxonómico de los complejos de morfo-especies del género *Bostrychia* del Pacífico oriental tropical colombiano, mediante análisis de secuencias del espaciador *cox2-3*. A tal efecto se presentan avances en la identificación morfológica de las especies del complejo y las metodologías moleculares (Red de haplotipos, haplotipo ancestral y derivados, AMOVA, Máxima verosimilitud, Máxima Parsimonia, Análisis Bayesiano y Banco de ADN, entre otros), a emplear para la definición de las relaciones filogenéticas de las especies de los complejos de *Bostrychia*.

**Palabras clave:** Algas rojas, espaciador *cox2-3*, especiación, filogenética, Rhodophyta.





## CIANOFICEAS PLANCTONICAS DE CUATRO PRESAS DE LA SUBCUENCA DEL RÍO CUPATITZIO, MICHOACÁN, MEXICO

Ortega Murillo María del Rosario, Díaz Martínez Nadia Talía, Alvarado Villanueva Reyna, Hernández Morales Rubén, Martínez Martínez Marisol y Gómez Aguilar María Elena

Laboratorio de Biología Acuática “J. Javier Alvarado Díaz”, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Edificio “R”, Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México.

rosaormu@yahoo.com.mx

Desde el 2010, tanto las autoridades gubernamentales de la región de Uruapan, Michoacán, México, como las Universitaria han dirigidos sus esfuerzos para proponer soluciones al deterioro ambiental de la subcuenca del río Cupatitzio, ya que su corriente ha sido modificada por la actividad antropogénica, con la construcción de presas (Caltzontzin, Barranca Honda, Jicalán y Cupatitzio) para uso agrícola y producción eléctrica. El incremento de las Cyanophyceae tanto en la diversidad (riqueza de taxa) como su abundancia, indican que el cuerpo de agua está recibiendo materia orgánica, la cual es utilizada como nutrientes para su crecimiento, tanto en el número de especies como en cantidad. La finalidad del presente trabajo fue conocer las especies de cianofíceas y su abundancia en cuatro presas. La obtención del material se efectuó con una red de 39 micrones de abertura para efectuar el análisis cualitativo, mientras que en la cuantificación se realizó con una muestra directa de 250 ml, ambos contenidos se fijaron con formol al 4 %, paralelo a lo anterior se midieron 15 variables ambientales. La determinación fue a nivel específico en el laboratorio de Biología Acuática de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana, lo anterior se realizó con la ayuda de un microscopio compuesto y la bibliografía especializada; con respecto al análisis cuantitativo se utilizó un microscopio invertido, contándose un mililitro. Los resultados obtenidos fueron: la determinación de 15 especies, destacando la abundancia de *Chroococcus dispersus* (642 org/mL), detectando que la Presa de Caltzontzin presenta el mayor número y abundancia de especies concordando con los valores altos de la materia orgánica.

**Palabras clave:** Caltzontzin, Cianoficeae, Cupatitzio, diversidad, presa.



## FAMÍLIA SCENEDESMACEAE (CHLOROPHYCEAE, SPHAEROPLEALES) NO ESTADO DE GOIÁS, BRASIL

Nogueira Ina de Souza e Oliveira Renato Silva

Laboratório de Análise e Gerenciamento Ambiental de Recursos Hídricos, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Vegetal. Universidade Federal de Goiás, Avenida Esperança, Goiânia - GO, 74690-612, Brasil.

nogueira@ufg.br

Scenedesmaceae representa um dos grupos mais diversificados quanto à riqueza de táxons em águas continentais brasileiras, especialmente em sistemas tropicais eutrofizados. O trabalho tem como objetivo apresentar o inventário florístico, o registro da plasticidade fenotípica e a distribuição de espécies de Scenedesmaceae em diferentes localidades do estado de Goiás. Foram efetuadas amostragens de fitoplâncton entre os períodos de 2000 a 2014 em diferentes localidades do Estado de Goiás (região nordeste, noroeste e central) com um total de 368 amostras. As coletas foram realizadas através de processos seletivos (rede de plâncton 25 µm) e posteriormente as amostras foram fixadas com solução de Transeau. Até o presente, 66 táxons infragenéricos de Scenedesmaceae foram registrados, no estado de Goiás: região Oeste – lagos de várzea do Araguaia com 37 táxons; lago dos Tigres com 38 táxons; Região Norte - Vale do rio Paranã com 15 táxons; região Central - lagos urbanos de Goiânia com 42 táxons. As espécies mais frequentes são *Scenedesmus ellipticus* Corda, *Desmodesmus communis* E. Hegewald e *Hariotina reticulata* P.A. Dangeard. A família Scenedesmaceae possui ampla distribuição ao longo do estado, com prevalência dos gêneros *Scenedesmus*, *Coelastrum* e *Desmodesmus*. Os gêneros *Desmodesmus* (25 táxons), *Scenedesmus* (14) e *Coelastrum* (10) apresentaram a maior riqueza taxonômica. Os ambientes preferenciais dos representantes desta família no estado de Goiás foram lênticos, rasos, artificiais e preferencialmente meso a eutroficos.

**Palavras chave:** *Desmodesmus*, florística, Goiás, *Scenedesmus*.





## PROPUESTA DE UNA NUEVA CHROOCOCCAL DE LA SUPRAMAREAL DE SAN AGUSTÍN, OAXACA, MÉXICO

Gold-Morgan Michele, González-Reséndiz Laura, León-Tejera Hilda y Montejano-Zurita Gustavo

Laboratorio de Ficología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Av. Universidad 3000 Col. UNAM-CU, México, D.F.

[mlitagmorgan@gmail.com](mailto:mlitagmorgan@gmail.com)

El grupo de las Cyanobacteria ha sido ampliamente estudiado en ambientes continentales pero muy poco en ambientes marinos. En México los antecedentes de estudios en este ambiente son escasos, y están limitados principalmente a la inclusión de las cianobacterias en listas florísticas, sin descripciones morfológicas o esquemas. Nuestro grupo de trabajo ha colectado intensivamente el ambiente supramareal del estado de Oaxaca, en el cual se ha registrado en varias épocas, el morfotipo particular de una Chroococcal, cuyas características fenotípicas son más afines a las del género *Chamaesiphon*, que a ninguno de los otros géneros de las otras familias del orden, pero que aún así no concuerdan totalmente con él. Se trata de una colonia mucilaginosa, de color negro, con grosor de una sola capa de células. Las células forman unidades estructurales rodeadas por una vaina mucilaginosa hialina, compuesta generalmente de dos células, a veces tres: célula basal y pre-exocito, mismo que a veces se divide una vez antes de ser liberado. Dicha división puede ocurrir en el mismo plano que la división de la célula madre o perpendicularmente a dicho plano y generalmente ocurre como una fisión binaria, y no como fisión apical. Los pre-exocitos crecen hasta alcanzar el doble o triple del tamaño de la célula madre, antes de ser liberados. Cada unidad tiene dos estructuras gelatinosas negras distintivas en forma de casquete circular, y ubicadas de manera constante: una en la base y la otra entre la célula madre y los pre-exocitos. En el trabajo se discute la problemática taxonómica de esta nueva especie y se hace una propuesta de su ubicación taxonómica.

**Palabras clave:** Chroococcal, Cyanobacteria, marina, México, supramareal.



## FILOGENIA MOLECULAR DEL ORDEN CERAMIALES (RHODOPHYTA) Y DEL COMPLEJO *Bostrychetum*, BASADO EN ANÁLISIS DEL GEN *rcbL*

Hernández Contreras Diego Alexander y Peña Salamanca Enrique Javier  
Universidad del Valle, A.A.25360, Cali, Colombia.

alexander.hernandez@correounivalle.edu.co

La clase Florideophyceae es ampliamente considerada como monofilética, pero existen diferentes ambigüedades taxonómicas que no han permitido establecer la filogenia consenso para los órdenes que componen esta clase, por tal razón, las relaciones filogenéticas para algas rojas aún no están resueltas. El orden Ceramiales Oltmanns 1904, el más numeroso en algas rojas, se compone por 10 familias y 2,434 especies. Este grupo se ha considerado como monofilético por Freshwater *et al.* (1994), empleando caracteres moleculares y morfológicos; sin embargo, Ragan *et al.* (1994) proponen al orden Ceramiales como un clado polifilético, 20 años después, no existe unanimidad respecto al estatus taxonómico del orden Ceramiales, por tal razón, el presente trabajo pretendió comprobar y actualizar las hipótesis planteadas por esos autores, a partir de la inferencia de una nueva filogenia para este orden y el complejo *Bostrychetum* (conformado por especies de los géneros *Bostrychia*, *Caloglossa*, *Catenella*, *Murrayella* y *Stictosiphonia*, algas que prosperan asociadas al manglar, creciendo estratificadas en raíces de *Rhizophora mangle* y neumatóforos de *Avicennia germinans*, así como en arrecifes de coral). Para tal efecto, se evaluaron por análisis de verosimilitud (ML) y máxima parsimonia (MP) secuencias disponibles en *GenBank* (*National Center for Biotechnology Information*, USA) desde 1994 a 2013 de la subunidad grande del gen *rcbL* para los grupos algales seleccionados, con una muestra total para el grupo interno de 72 especies, 27 géneros, 15 familias y un grupo externo conformado por 3 órdenes (Gelidiales, Gracilariales y Rhodymeniales), triplicando el número de muestras analizadas por los dos autores en cuestión e incluyendo en el análisis géneros antes ignorados del complejo *Bostrychetum*. Se evaluaron 1,152 caracteres, de los cuales 585 fueron conservados, 567 variables, obteniendo un total de 497 sitios parsimoniosamente informativos, 70 sitios fueron singleton o autoapomorfias y detectados para 40 especies. De acuerdo a los resultados obtenidos con ML y MP, se corroboró el estatus de grupo monofilético para el Orden Ceramiales propuesto por Freshwater *et al.* (1994) y se estableció al complejo *Bostrychetum* como un grupo parafilético.

**Palabras clave:** Algas rojas, ficoflora estuarina, filogenética, plastidio, Rhodophyta.





## SISTEMÁTICA DEL GÉNERO *Dictyota* (DICTYOTACEAE, OCHROPHYTA) EN EL ATLÁNTICO MEXICANO. PROPUESTA DE DOS NUEVAS ESPECIES

Lozano Orozco Jorge<sup>1,2</sup>, Sentíes Abel<sup>2</sup>, Díaz Larrea Jhoana<sup>2</sup>, Pedroche Francisco<sup>3</sup> y De Clerck Oliver<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) unidad Iztapalapa; <sup>2</sup>Departamento de Hidrobiología, UAM-Iztapalapa, A.P. 55-535, México, D.F. 09340, México; <sup>3</sup>Departamento de Ciencias Ambientales, CBS, UAM unidad Lerma, Lerma de Villada, Estado de México. 52007; <sup>4</sup>Phycology Research Group and Centre for Molecular Phylogenetics and Evolution, Ghent University, Ghent, Belgium.

jorge\_lozano\_orozco@hotmail.com

La alta plasticidad fenotípica y las pocas diferencias anatómicas y morfológicas entre especies del género *Dictyota* han dificultado la sistemática del género. Se han reportado alrededor de 90 especies de este género a nivel mundial, de las cuales 10 están registradas para el Caribe Mexicano. Basándonos en análisis morfológicos y moleculares se proponen dos nuevas especies para el Caribe mexicano, estas se encontraron en las localidades de Punta Brava (*Dictyota* sp. 1) y Puerto Morelos (*Dictyota* sp. 2), Quintana Roo. Los análisis que se llevaron a cabo fueron combinando secuencias parciales de los genes *cox1* y de *psbA* de 39 taxa. Para cada gen, en ambas nuevas especies, se encontraron altos valores de divergencia de distancia no corregida "p" (>0.8 % *psbA* y >11 % *cox1*) con respecto a los valores interespecíficos dentro del género. Estos altos valores de divergencia genética son corroborados por observaciones morfológicas. *Dictyota* sp. 1 presenta talos de hasta 4 centímetros de altura, márgenes lisos, ramificaciones alternadas, el ancho de sus ramas es menor a 2 milímetros y presenta una capa medular monostromática a lo largo del talo. *Dictyota* sp.2 presenta talos de hasta 3 centímetros de altura, márgenes lisos con presencia de iridiscencia, ramificaciones dicotómicas, el ancho de sus ramas es de hasta 4 milímetros y presenta una capa medular monostromática a lo largo del talo. Estos análisis demuestran que estas dos entidades taxonómicas son diferentes de otras especies de *Dictyota*.

**Palabras clave:** Caribe mexicano, *cox1*, *Dictyota*, filogenia molecular, *psbA*.



## ESTUDIO PRELIMINAR DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO *Lithophyllum* (CORALLINALES, RHODOPHYTA) EN EL PACÍFICO TROPICAL MEXICANO

García-López Deisy Yazmín, Mateo-Cid Luz Elena y Mendoza-González Ángela Catalina

Laboratorio de Ficología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomas, Del. Miguel Hidalgo, C.P. 11340, México D.F.

deisyyazmin@gmail.com

El estudio de las algas coralinas en general ha representado un gran problema desde el punto de vista taxonómico, lo que ha derivado en la confusión de nombres y en una sobrestimación del número de géneros y especies presentes en una región o en su defecto se ha ignorado su presencia, esto se debe principalmente a la alta plasticidad morfológica de las mismas, así como también a la subestimación de caracteres morfo-anatómicos que delimiten especies. En el caso específico de las especies incrustantes del Orden Corallinales que habitan en el Pacífico Tropical de México (PTM) se han realizado numerosos estudios florísticos y éstos no cuentan con descripciones o imágenes del material que indiquen en que se basó su determinación, a excepción de los trabajos de Dawson (1963) y Frago-Tejas (1991). Por otro lado, es notoria la diversidad y gran cobertura de *Lithophyllum* en el litoral del Pacífico mexicano, registrándose 26 especies, Actualmente el número de especies asignadas al género *Lithophyllum* en el PTM es de 12, sin embargo, varias de ellas se encuentran en sinonimia con otros géneros, además de que no se han estudiado en un contexto moderno, por lo tanto el presente trabajo tiene como objetivo evaluar y proponer caracteres morfo-anatómicos que puedan ser utilizados para la delimitación de taxones. Para dicho fin se está llevando a cabo la revisión de cincuenta ejemplares representativos del género *Lithophyllum* provenientes del litoral de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca, depositados en el herbario ENCB-IPN, así como de ejemplares tipo. Con los resultados obtenidos se determinó hasta el momento que los caracteres morfo-anatómicos y reproductivos útiles para delimitar a las especies son: hábito, construcción del talo, diámetro y altura de la cámara bi/tetrasporangial, número de células subepiteliales y anatomía del canal del conceptáculo. El análisis de estos caracteres determinó la presencia de 5 especies de *Lithophyllum* los cuales consu localidad tipo son *L. corallinae* (Francia), *L. decussatum* (Portugal), *L. pallencens* (Isla Espíritu Santo, Baja California, México), *L. prototypum* (Islas Vírgenes, USA) y *L. stictaeforme* (Mar Mediterráneo), siendo esta última especie la que presenta la distribución más amplia en el área de estudio desde Punta de Mita, Nayarit hasta La Bahía de Cacaluta, Oaxaca. Finalmente, los especímenes atribuidos a esta especie tienen una gran plasticidad morfológica, todo ello nos indica que se requiere de hacer estudios moleculares para delimitar correctamente a las especies de *Lithophyllum* del PTM. Agradecimientos. A la Dirección de Investigación del Instituto Politécnico Nacional por el apoyo otorgado, proyectos SIP-20140606 y 20144357.

**Palabras clave:** Caracteres, *Lithophyllum*, Pacífico Tropical Mexicano.





## O GÊNERO *Cladophora* KÜTZING NO LITORAL DO BRASIL. DADOS PRELIMINARES

Aigara Miranda Alves<sup>1</sup>, Lísia Mônica de Souza Gestinari<sup>2</sup> e Moura Carlos Wallace do Nascimento<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Feira de Santana, Laboratório de Ficologia, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Feira de Santana, Bahia, Brasil,; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro, Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Socioambiental de Macaé (NUPEM), Campus Macaé, Rio de Janeiro, Brasil.

aigarama@yahoo.com.br

Este trabalho é resultado de estudos taxonômicos do gênero *Cladophora* no litoral brasileiro. O litoral do Brasil tem uma extensão de 7.408 km, inclui quatro das cinco regiões do país: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul e 14 estados, diversificando-se entre a desembocadura do Rio Oiapoque (04° 52' 45"N) e o Arroio Chuí (33°45'10"S) com uma gama de ecossistemas, que varia entre campos de dunas, ilhas, recifes, costões rochosos, baías, estuários, manguezais, lagunas, brejos, falésias e baixios. As coletas foram realizadas no período de 2011 a 2014, desde o estado do Maranhão até o Rio Grande do Sul. Até o momento foram identificadas 19 espécies: *Cladophora albida*, *C. aokii*, *C. brasiliiana*, *C. catenata*, *C. coelothrix*, *C. conferta*, *C. corallicola*, *C. crispula*, *C. dalmatica*, *C. laetevirens*, *C. lehmanniana*, *C. montagneana*, *C. ordinata*, *C. prolifera*, *C. rupestris*, *C. sericea*, *C. socialis* e *C. vagabunda*. Estão sendo referidas pela primeira vez *Cladophora brasiliiana* para o Piauí, Pernambuco, Alagoas, Espírito Santo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, *C. conferta* para o Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, *C. laetevirens* para São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, *C. aokii* para o Paraná e o Rio Grande do Sul, *C. corallicola* e *C. socialis* para Alagoas, *C. coelothrix* para o Rio Grande do Norte e *C. ordinata* para o Piauí, ampliando os seus limites de distribuição. *Cladophora vagabunda* e *C. montagneana* foram as mais comuns, registradas desde o Maranhão até o Rio Grande do Sul, exceto em Sergipe, seguidas por *C. prolifera* (12 estados), *C. brasiliiana* (10) e *C. coelothrix* (8). Algumas espécies apresentaram grande plasticidade morfológica. A utilização da biologia molecular poderá fornecer resultados importantes para a identificação dessas espécies.

**Palavras chave:** Chlorophyta, *Cladophora*, litoral do Brasil, macroalgas, taxonomia.



## MACROALGAS ARRECIFALES DE ZIHUATANEJO, GUERRERO, MÉXICO

Candelaria Carlos<sup>1</sup>, López Norma<sup>1</sup>, González-Pizá Daniela<sup>2</sup>, Vázquez-TeXocotitla Perla<sup>2</sup>, Sandoval-Coronado Alejandra<sup>1</sup> y Rodríguez Dení<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación - Zihuatanejo (UMDIZ), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Av. José María Morelos S/N, C.P. 40880, Zihuatanejo de Azueta, Guerrero; <sup>2</sup>Laboratorio de Ficología Marina, Facultad de Ciencias, UNAM, Av. Universidad 3000, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, México, D.F.

carlos.candelaria@ciencias.unam.mx

Como parte de los monitoreos realizados en varios arrecifes coralinos de Zihuatanejo, Guerrero, México, se están estudiando las macroalgas asociadas a estas comunidades, con el propósito de definir una línea base que nos permita hacer un seguimiento del estado de salud de estos arrecifes, sobre todo en una perspectiva de cambio climático, y en dado caso impulsar acciones necesarias para su conservación y protección. Este trabajo aporta información sobre la estructura comunitaria de las macroalgas de los arrecifes Zacatoso e Isla Ixtapa en la región de Zihuatanejo, considerando su composición, riqueza, frecuencia, importancia relativa y patrones de distribución. El muestreo se realizó de marzo de 2010 a agosto 2012 desplegando transectos perpendiculares a la línea de costa y colocando cuadros de 250 cm<sup>2</sup> cada cinco metros; además se hizo un muestreo selectivo por tipo de sustrato. Se encontraron 84 especies, 64 Rhodophyta, 15 Chlorophyta y 5 Phaeophyceae. Las especies más frecuentes, de mayor importancia relativa y una distribución espacial más amplia fueron: *Amphiroa misakiensis*, *Bryopsis pennata* e *Hypnea pannosa*. Se realizaron análisis univariados y multivariados para hacer comparaciones entre fechas, profundidades y sustratos. Mediante un ANOVA de dos vías, se encontraron diferencias significativas entre fechas. No hubo diferencias significativas entre profundidades. Se realizó un análisis de conglomerados (cluster) y un análisis de ordenación (MDS) para determinar la similitud florística entre todos los cuadros del muestreo, mostrando que la composición es heterogénea temporalmente. Los cuadros de marzo presentaron menor riqueza que los de octubre. Asimismo, el MDS mostró una separación de los sustratos y las épocas del año utilizando a los grupos forma-función y sus porcentajes de cobertura como unidades de análisis. Este trabajo es el primero de su tipo en las comunidades arrecifales de esta región, sentando las bases para futuros estudios sobre las interacciones ecológicas entre macroalgas y corales.

**Palabras clave:** Conservación, ecología, macroalgas arrecifales, monitoreo, Zihuatanejo.





## ALGAS VERDES (CHLOROPHYTA, ULVOPHYCEAE) EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE SIAN KA'AN, QUINTANA ROO, MÉXICO

Acosta-Calderón Julio Adulfo, Mateo-Cid Luz Elena y Mendoza-González Ángela Catalina

Laboratorio de Ficología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomas, Del. Miguel Hidalgo, C.P. 11730, México, Distrito Federal, México.

julioseaweed@gmail.com

La mayor parte del conocimiento florístico de las algas verdes para la Reserva de Sian Ka'an se generó durante 1989-1992 y la última aportación fue hace 12 años. Desde entonces, este grupo no ha sido estudiado, lo que permite suponer que la riqueza específica de estos organismos esta subestimada. El objetivo de este trabajo fue determinar la variación espacio-temporal de la composición y número de especies de Ulvophyceae en la Reserva de Sian Ka'an. Para ello se realizaron muestreos cualitativos en 17 localidades, durante las temporadas de nortes (diciembre 2011), secas (abril 2012) y lluvias (agosto-septiembre 2012). Las algas se recolectaron manualmente con ayuda de una espátula, el material fue colocado en bolsas de plástico, etiquetado y fijado con formol al 4 % en agua de mar adicionándoles acetato de cobre. Se elaboró un listado taxonómico actualizado de las algas determinadas, comparándose la composición y riqueza específica entre temporadas y localidades y describiéndose aspectos del hábitat, epifitismo y estado reproductivo de las algas. Se determinaron 90 especies, 11 formas y siete variedades, de ellas 55 son nuevos registros. La ficoflora estuvo constituida principalmente por algas de las familias Udoteaceae, Caulerpacae, Halimedaceae, Dichotomosiphonaceae, Bryopsidaceae y Dasycladaceae. El número de especies conocidas para el área de estudio se incrementó a un total de 128. La mayor riqueza específica se registró en lluvias y en localidades con sustrato rocoso en la región costa, mientras que la menor riqueza se obtuvo durante nortes en localidades con fondos arenosos y limosos, en la región de las bahías. Las especies con una distribución amplia fueron *Anadyomene stellata*, *Dictyosphaeria cavernosa*, *Halimeda incrassata*, *H. monile*, *Penicillus capitatus*, *P. lamourouxii*, *P. pyriformis*, *Udotea flabellum* y *Cladophoropsis membranacea*. El mayor porcentaje de las algas se ubicó sobre sustrato rocoso. Se hallaron talos fértiles de *Avrainvillea digitata*, *A. nigricans* f. *floridana*, *H. incrassata*, *Batophora oerstedii*, *B. occidentalis* var. *largoensis* y *A. crenulata*. Los resultados obtenidos contribuyen al conocimiento florístico de la región y respaldan la relevancia de la reserva como un área prioritaria para la conservación de sus ambientes y comunidades marinas. Agradecimientos: Al Instituto Politécnico Nacional (SIP20131415) y a la Dirección General de Ordenamiento Pesquero (CONAPESCA).

**Palabras clave:** Caribe, estacionalidad, inventario, reproducción, riqueza.



## MACROALGAS NO CONTEÚDO FECAL DO PEIXE-BOI MARINHO NO BRASIL

Alves Maria Danise de Oliveira<sup>1,2</sup>, Reis Thiago Nogueira de Vasconcelos<sup>1,2</sup>, Vasconcelos Fernanda Karoline Andrade<sup>1,3</sup>, Magalhães Karine Matos<sup>2,4</sup>, Lippi Daniel Lino<sup>1</sup>, Macedo Cláudio Henrique Rodrigues<sup>1</sup>, Santos Marcus Vinícius Bezerra<sup>1</sup>, Borges João Carlos Gomes<sup>2</sup> e Araújo Maria Elisabeth<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Cidade Universitária, s/n, Recife-PE, 50670-901, Brasil; <sup>2</sup>Fundação Mamíferos Aquáticos, Av. 17 de Agosto, 2001 - 1º andar, Casa Forte - CEP: 52061-540 - Recife/PE, Brasil; <sup>3</sup>Faculdade Frassinetti do Recife, Avenida Conde da Boa Vista, 921- Boa Vista, Recife - PE, 50060-002; <sup>4</sup>Laboratório de Ecossistemas Aquáticos, Universidade Federal Rural de Pernambuco, R. Dom Manoel de Medeiros s/n Dois Irmãos, Recife, PE, Brasil.

danisealves@hotmail.com

O hábito herbívoro generalista do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) no Brasil foi descrito por meio de análises estomacais e fecais de animais reintroduzidos, além de trabalhos direcionados à caracterização de potenciais habitats de forrageio. Embora ainda escassos, esses estudos são essenciais para a proteção do mamífero aquático mais ameaçado de extinção do país, conforme o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Sirênios. O objetivo desta pesquisa foi identificar as espécies de macroalgas presentes em amostras fecais de *T. m. manatus* na costa nordeste do país, intensificando, deste modo, o conhecimento sobre sua ecologia alimentar. Seis praias foram mapeadas nos estados de Alagoas, Pernambuco e Paraíba, entre abril/2011 e setembro/2012. A coleta das fezes ocorreu por busca intensiva na linha de costa, ao longo de 1.500 metros por praia. As amostras foram acondicionadas em potes plásticos e congeladas, para posterior fixação em AFA (Álcool-Formaldeído-Ácido Acético). A triagem dos itens alimentares foi realizada com o auxílio de peneiras, pinças e placas de Petri, separando-se os fragmentos vegetais para posterior identificação das espécies, com auxílio de lupas. Foram encontrados 37 conteúdos fecais de peixes-bois. A dieta dos animais mostrou-se variada, com fragmentos de angiospermas marinhas, hidrozoários e, principalmente, macroalgas, sendo estas últimas as mais abundantes com 10 gêneros e 13 espécies. Dentre as macroalgas, 46,15% foram de Rhodophyta (*Amansia multifida*, *Cryptonemia* sp., *Cryptonemia crenulata*, *Cryptonemia seminervis*, *Gelidiopsis planicaulis* e *Gracilaria* sp.), 30,77% de Chlorophyta (*Bryopsis* sp., *Caulerpa cupressoides*, *Caulerpa sertularioides* e *Cladophora* sp.) e 23,08% de Heterokontophyta (*Dictyopteris delicatula*, *Lobophora variegata* e *Sargassum* sp.). Este predomínio de rodofíceas é similar às demais pesquisas realizadas no Brasil, embora em alguns países a maior preferência seja por angiospermas e macrófitas, sugerindo que a palatabilidade e a abundância desse grupo no país sejam favoráveis ao hábito alimentar oportunista dos peixes-bois. Agradecimentos: Fundação Grupo o Boticário de Proteção à Natureza (FBPN), pelo financiamento da pesquisa, e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico, pela bolsa de doutorado e pós-doutorado da primeira autora.

**Palavras chave:** Fezes, forrageio, herbivoria, rodofíceas, *Trichechus manatus manatus*.





## REVISIÓN DE LOS MATERIALES TIPO DE *Eunotia pseudoindica* FRENGUELLI Y *Eunotia larva* FRENGUELLI (BACILLARIOPHYCEAE)

Vouilloud Amelia Alejandra, Sala Silvia Estela y Heguilor Santiago

División Científica Ficología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosques/n. 1900 La Plata, Argentina.

avouilloud@fcnym.unlp.edu.ar

Estudios recientes sobre la distribución geográfica de las diatomeas han demostrado que la región neotropical tiene una flora diatomológica particular, diferente de la de las regiones templado frías. Este hecho se ha puesto de manifiesto con mayor énfasis al analizar la morfología fina de especímenes de diferentes regiones de América del Sur. La revisión de los materiales tipo es particularmente importante en estas áreas y sin duda los estudios realizados por Joaquín Frenguelli en Argentina, Chile, Uruguay, Bolivia y Perú representan la base para el conocimiento de este grupo algal en la región. Su colección de diatomeas, alojada en el Departamento Científico Ficología, cuenta con alrededor de 2435 preparados permanentes, repartidos en series con uno o varios preparados por serie, numerados e identificados por el lugar de la recolección de la muestra, en algunos casos además con material sin montar. En ambientes continentales de Argentina, Frenguelli describió 341 taxones infragenéricos de diatomeas, de los cuales sólo unos pocos tipos han sido analizados con posterioridad por lo que es necesario su estudio con microscopía óptica y electrónica de barrido para evaluar la variabilidad intrapoblacional y precisar la identidad de los mismos. Recientemente, hemos iniciado el estudio de las muestras colectadas en los Esteros del Iberá, un sistema hidrográfico que abarca aproximadamente 15,000 km<sup>2</sup> en la provincia de Corrientes, en el norte de Argentina. Conjuntamente con el Pantanal (Brasil, Bolivia y Paraguay) forman el segundo humedal más grande del mundo en el que se desarrolla un ecosistema subtropical de grandísima diversidad. Los materiales de esta región corresponden a las series 260 a 268 de la Colección Frenguelli. Los géneros que estuvieron más diversamente representados en el área fueron *Eunotia* (55), *Pinnularia* (44) y *Navicula* (32). Frenguelli erigió para esta región 46 nuevos taxones (16 especies y 30 variedades), de los cuales 5 especies y 12 variedades pertenecen al género *Eunotia*. En este trabajo presentamos los resultados correspondientes a *E. pseudoindica* y *E. larva*. Los materiales fueron observados con Microscopio Óptico (MO) y Microscopio Electrónico de Barrido (MEB). Los especímenes hallados al MO se referenciaron con un England Finder<sup>MT</sup> Graticule. Los ejemplares tipo fueron comparados con los taxones afines estableciéndose que se trata de dos entidades taxonómicas válidas. Asimismo, estos taxones fueron lectotificados y las diagnósis enmendadas ampliando el rango de variación de los parámetros morfométricos e incorporando detalles de la morfología fina.

**Palabras clave:** Argentina, Esteros del Iberá, *Eunotia*, Frenguelli, material tipo.



## **LAS MICROALGAS DE LA BROMELIA *Tillandsia multicauliss* TEUD. (BROMELIACEAE) DE LA RESERVA NATURAL LA MARTINICA, VERACRUZ, MÉXICO**

Hernández Rodríguez Brisceida<sup>1</sup>, Estrada-Vargas Lizbeth<sup>1</sup> y Novelo Eberto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ficología, Facultad de Biología Región Xalapa, Universidad Veracruzana, Circuito Presidentes, Zona Universitaria, Xalapa Enríquez, Veracruz-Llave, 91090, México;

<sup>2</sup>Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

zs11010080@estudiantes.uv.mx

Las bromelias tienen la capacidad de retener agua en las axilas de las hojas lo que es conocido como tanques o fitotelmata; se ha sugerido que mantienen cadenas tróficas complejas con todo tipo de organismos, desde bacterias hasta vertebrados pequeños. Estudios previos han mostrado la importancia de estas cisternas en la biología de invertebrados pequeños. En este trabajo, presentamos la primera aproximación a las microalgas presentes en las cisternas de una especie de bromelia en la Reserva Natural “La Martinica” en Banderilla, Veracruz. Las recolecciones se estudiaron en material preservado y en cultivos. Se obtuvieron cerca de 60 algas pertenecientes a las Cyanoprokaryota, Euglenophyta, Cryptophyta, Chlorophyta y Bacillariophyta, sin embargo sólo se lograron identificar 16 especies. Se concluye que los tanques de *Tillandsia multicaulis* brindan las condiciones adecuadas para el desarrollo de microalgas y que la ubicación y la morfología de la bromelia influyen en la distribución de las microalgas. La escasez de individuos y las modificaciones morfológicas no permitieron una identificación más precisa. En los cultivos aparecieron especies no observadas en el material preservado, lo que indica una flora mucho más rica de la que puede observarse directamente.

**Palabras clave:** Fitotelmata, La Martinica, microalgas, tanques de bromelias, Veracruz.





## NUEVAS CITAS DE DIATOMEAS ARRAFIDALES (FRAGILARIOPHYCIDAE, BACILLARIOPHYTA) DE AMBIENTES COSTEROS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Sar Eugenia Alicia<sup>1,2</sup>, Romero Sofía<sup>1,3</sup>, Lavigne Andrea Susana<sup>1,4</sup>, Toubes Ernesto<sup>1,3</sup> y Sunesen Inés<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>División Ficología Dr. Sebastián A. Guarrera, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina; <sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP; <sup>4</sup>Dirección Provincial de Pesca, Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires, Calle 51 esquina 12, Torre 1, piso 7, 1900, La Plata, Argentina.

easar@fcnym.unlp.edu.ar

El presente trabajo fue realizado en el marco de proyectos de monitoreo de especies nocivas tóxicas y de toxinas en moluscos. Las muestras cualitativas fueron tomadas superficialmente en aguas costeras de las provincias de Buenos Aires y de Río Negro (Argentina), con red de plancton de 30 µm de apertura de malla entre noviembre de 1994 y mayo de 2014. El material sin tratar y tratado por métodos convencionales de remoción de materia orgánica fue analizado con microscopio óptico y microscopio electrónico de barrido. El objetivo de este estudio está focalizado en el análisis morfológico, taxonómico y de distribución de especies de los géneros *Hyalosira* Kützing, *Pravifusus* Witkowski, Lange-Bertalot et Metzeltin, *Pseudohimantidium* Hustedt et Krasske y *Pteroncola* Holmes et Croll pertenecientes a la Sub-Clase Fragilariophycidae Round, y en su comparación con taxa allegados. Como resultado del análisis cualitativo de las muestras se identificaron cuatro especies: *Hyalosira delicatula* Kützing, *Pravifusus inane* (Giffen) Garcia, *Pteroncola inane* (Giffen) Round y *Pseudohimantidium pacificum* Hustedt et Krasske. Células aisladas o reunidas en cadenas cortas de las primeras tres especies fueron halladas en la columna de agua, mientras que *P. pacificum* fue encontrada epizoica sobre copépodos planctónicos. La especie *Pteroncola inane* y los géneros *Hyalosira* con *H. delicatula*, *Pravifusus* con *P. inane* y *Pseudohimantidium* con *P. pacificum* son citados por primera vez para Argentina. Agradecimientos: La investigación fue desarrollada con subsidios del CONICET-PIP0067 y de la UNLP-N/11/0640.

**Palabras clave:** Diatomeas arrafidales, *Hyalosira delicatula*, *Pravifusus inane*, *Pseudohimantidium pacificum*, *Pteroncola inane*.



## IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE MACROALGAS VERDES (CHLOROPHYTA) DEL PARQUE NACIONAL SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO

Landa-Cansigno Cristina<sup>1</sup>, Galicia-García Citlalli<sup>2</sup> y Okolodkov Yuri Boris<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Química de Algas, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional, Av. IPN s/n Col. Playa Palo de Sta. Rita, C.P. 23000, La Paz BCS; <sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Boca del Río, Carr. Veracruz-Córdoba Km. 12; <sup>3</sup>Laboratorio de Botánica Marina y Planctología, Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana, Hidalgo 617 Col. Río Jamapa, C.P. 94290, Boca Del Río, Veracruz.

bio.lancan@gmail.com

Las macroalgas son componentes bióticos de gran importancia en la formación de arrecifes debido a que sirven como alimento, sitios de anidación para peces e invertebrados y preparan el sustrato para que otros organismos se adhieran. Son un grupo de gran diversidad que en los arrecifes del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, suroeste del Golfo de México, aún se desconoce su riqueza específica por lo que los listados florísticos de la zona aún están fragmentados. Con el objetivo de identificar y describir especies de clorofitas bentónicas del parque se recolectaron 26 muestras mediante buceo libre en la zona submareal en los arrecifes de Anegada de Afuera (agosto de 2008 y junio de 2009), Blanca (abril de 2010), Blanquilla (agosto de 2008 y febrero de 2011), Isla de Enmedio (noviembre de 2008, febrero y octubre de 2009 y febrero y julio de 2011), La Gallega (junio de 2010), Ingenieros (noviembre de 2008), Santiaguillo (julio de 2010) e Isla Verde (julio de 2008). Se identificaron 24 especies pertenecientes a los géneros *Caulerpa*, *Cladophora*, *Halimeda*, *Rhipocephalus*, *Chaetomorpha*, *Dyctiosphaeria*, *Ventricaria*, *Bryopsis*, *Codium*, *Cymopolia*, *Neomeris* y *Polyphysa*. A excepción de *Cladophora sericea* y *Polyphysa polyphisoides*, todas las especies fueron encontradas en estado vegetativo. *Caulerpa* fue el género más representativo con siete especies, seguido por *Cladophora*. Se reportan nuevos registros para los arrecifes de Anegada de Afuera, Blanca, Isla de Enmedio, Gallega e Ingenieros, correspondientes a los géneros *Caulerpa*, *Chaetomorpha*, *Cladophora*, *Halimeda*, *Rhipocephalus*, *Ulva* y *Ventricaria*. Isla de Enmedio fue el arrecife con mayor número de nuevos registros pese a la gran exploración que ha tenido. Los arrecifes de Blanca, La Gallega y Anegada de Afuera secundaron en número de nuevos registros, lo cual era de esperarse debido a que son arrecifes con poca exploración. La identificación taxonómica de macroalgas del parque aún debe ser abordada y sistematizada para completar los listados florísticos.

**Palabras clave:** Arrecifes coralinos, Chlorophyta, Golfo de México, macroalgas, nuevos registros.





**ANÁLISIS MORFOLÓGICO DE *Sceptronema orientale* TAKANO  
(FRAGILARIOPHYCEAE, BACILLARIOPHYTA), DIATOMEA EPIZOICA SOBRE  
COPÉPODOS PROCEDENTES DE BAHÍA ANEGADA (PROVINCIA DE BUENOS  
AIRES, ARGENTINA)**

Sar Eugenia Alicia<sup>1,2</sup> y Sunesen Inés<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>División Ficología Dr. Sebastián A. Guarrera, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina; <sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

easar@fcnym.unlp.edu.ar

*Sceptronema orientale* Takano es una diatomea arrafidal que ha sido encontrada en diversas partes del mundo, epizoica en el copépodo harpaticoideo *Euterpina acutifrons* Dana. El material crudo y tratado por métodos convencionales de destrucción de materia orgánica fue analizado con microscopio óptico y microscopio electrónico de barrido. La especie se caracteriza por presentar células heteropolares respecto del plano transapical en vista valvar y en vista conectiva. Ellas se sujetan a los copépodos por un pie mucoso y pueden encontrarse aisladas o formando un tipo particular de colonia linear, corta. El frústulo es ligeramente cuneado en vista conectiva, con septos muy cortos sostenidos por el lado advalvar de las valcopulae en el polo apical. El contorno valvar es obovado con un polo apical ancho, truncado, y un polo basal estrecho, capitado. La valva presenta un *sternum* internamente engrosado ubicado según el eje apical y estrías uniseriadas, paralelas entre sí, formadas por areolas externamente ocluidas por hímenes. Las estrías se prolongan en el manto valvar, somero en los laterales de la valva. En los polos el manto valvar es más profundo y está ocupado por un campo apical de hendiduras más extenso en el polo apical que en el polo basal, las hendiduras están cruzadas por barras horizontales. De acuerdo con el protologo la especie carece de *rimoportulae*, sin embargo en el presente estudio se han detectado un número variable de *rimoportulae* en el polo basal que son ovals, sésiles, con la estructura labiada completamente abierta, y con un orificio de salida de mayor tamaño que las areolas circundantes. Adicionalmente este tipo de proceso forma una hilera entre la superficie valvar y el manto a ambos lados de la parte inferior de la valva. *Rimoportulae* morfológicamente semejantes han sido previamente observados en *Licmophora flabellata* (Carmichael ex Greville) Agardh y *L. comnavmaria* Lobban et Scheffer situadas a ambos lados del *sternum* adyacentes a éste, acompañadas por una rimopórtula de mayor tamaño en el polo basal, que no se presenta en la especie bajo estudio. *S. orientale* presenta similitudes con *Gato hyalinus* Lobban et Navarro en cuanto a la morfología y patrón de distribución de las *rimoportulae* ovals, sésiles, y se diferencia por presentar este único tipo de *rimoportulae* mientras *G. hyalinus* presenta adicionalmente *rimoportulae* pediceladas, de mayor tamaño, con estructura labiada cerrada en uno o ambos polos. La investigación fue desarrollada con subsidios del CONICET-PIP0067 y de la UNLP-N/11/0640.

**Palabras clave:** Diatomea epizoica, *Sceptronema orientale*, morfología, taxonomía, *Euterpina acutifrons*.



## CARACTERIZACIÓN TAXONÓMICA DE LAS MACROALGAS, DEL ESTADO FALCÓN, VENEZUELA

Ardito Mateo Sonia<sup>1</sup> y Vera Vegas Beatriz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Biología Marina-Costera, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad de Carabobo, Apartado 2005, Campus Bárbula, Valencia, Estado Carabobo, Venezuela; <sup>2</sup>Laboratorio de Ecología y Taxonomía de Macrofitas Marinas, Instituto de Biología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Distrito Capital, Venezuela.

soniardito@gmail.com

El estado Falcón está ubicado al noreste de Venezuela, forma parte de la región occidental del país, cuenta con una superficie de 24,800 km<sup>2</sup> y su litoral comprende más de 600 km de costa. Formando parte de este estado se encuentra la Península de Paraguaná, la cual representa en extensión cerca de la mitad del litoral falconiano y el Parque Nacional Morrocoy, el cual comprende tanto zonas terrestres como acuáticas, manglares e islotes o cayos. Desde el punto de vista ficoflorístico, este estado resulta interesante debido a la evidente riqueza de especies de algas, presencia de bancos naturales de especies económicamente importantes, diversidad de hábitats para el asentamiento de las algas, como plataformas rocosas, playas arenosas, arrecifes de coral, playas de aguas tranquilas y otras con oleaje moderado o fuerte. Aunado a esto, en esta área costera converge un sistema de corrientes y nutrientes, por otro lado Falcón posee las dos refinerías más grandes de Latinoamérica, Amuay y Cardón que procesan el 69% del crudo refinado del país, lo cual hace de este estado una importante zona costera que debería estar bajo un monitoreo constante. El objetivo principal de este trabajo es realizar un inventario ficoflorístico del estado y caracterizar taxonómicamente las especies registradas. En una primera fase no se ha incluido el Parque Nacional Morrocoy, debido a que ha sido uno de los Parques más estudiados del país, se han seleccionado en esta primera fase 12 localidades: Punta Macoya, Mangle Lloroso, Puerto Escondido, Las Cumaraguas, Boquerón, Tumatey, Buchuaco, El Supí, Adícora, Ánimas de Guasare, Puerto Cumarebo y Santa Rosa. Hasta el presente, se han identificado un total de 90 especies, de las cuales 25 pertenecen a la División Chlorophyta, distribuidas en 9 familias y 12 géneros, 12 al Phylum Heterokontophyta, en 5 familias y 9 géneros, 52 especies a la División Rhodophyta correspondientes a 19 familias y 33 géneros, de las cuales tres especies representan nuevos registros para Venezuela, dos pertenecientes a la familia Udoteaceae a la División Chlorophyta: *Penicillus lamourouxii* y *Udotea spinulosa*, y uno a la familia Gracilariaceae a la División Rhodophyta, *Hydropuntia usneoides*, sin embargo, existen al menos tres nuevos reportes adicionales pertenecientes a las familias Gracilariaceae y Rhodomelaceae, en espera de confirmación, con estas nuevas citas se extiende la distribución de estas especies al sur del Mar Caribe.

**Palabras clave:** Caribe, catálogo, macroalgas, taxonomía, Venezuela.





## LAS MACROFITAS MARINAS DE LA COSTA VENEZOLANA, BORDE SUR DEL MAR CARIBE

Esther Vera Beatriz

Laboratorio de Ecología y Taxonomía de Macrofitas Marinas, Centro de Botánica Tropical, Instituto de Biología Experimental, Universidad Central de Venezuela, Calle Suapure, Colinas de Bello Monte, Caracas, Venezuela, Apdo.47114.

esverabe@gmail.com

La costa venezolana, situada en el borde sur del Mar Caribe, con unos 3.964 Km, presenta una gran variedad hábitats con áreas rocosas, playas arenosas, praderas de pastos marinos, arrecifes coralinos, manglares y lagunas costeras, en los cuales se desarrolla una rica ficoflora y macrofitas marinas sumergidas y de ambiente costero. Hasta el presente se han registrado unas 630 especies de macroalgas marinas, 9 pastos marinos y 6 especies de manglares. No obstante es muy posible que este número incremente, particularmente en lo que se refiere a las macroalgas, debido a la heterogeneidad de los sistemas y a la alta tasa de recambio en el ambiente marino. Durante las dos últimas décadas se han añadido al Catálogo realizado por el Dr. Ganesan (1990) un total de 74 especies del Phylum Rhodophyta, unas 15 del Phylum Chlorophyta y 5 Ochrophyta, además de dos fanerógamas marinas y una especie de manglar. A pesar que en los primeros registros las colecciones provenían fundamentalmente de la región oriental del país, durante los últimos años se ha incrementado el reconocimiento del área centro-occidental, con el consiguiente aumento de registros para la costa venezolana. Las corrientes marinas Caribeñas llevan consigo miles de esporas, propágulos y fragmentos de macroalgas y pastos marinos que se pueden desarrollar si consiguen las condiciones propicias para establecer poblaciones transitorias o permanentes. Si a esto agregamos el papel que poseen las embarcaciones con sus aguas de lastre y las incrustaciones de sus cascos, es posible que este número llegue a ser mayor en el tiempo, dependiendo del esfuerzo de recolección que pueda realizarse. Por ello se hace necesario incrementar el monitoreo y recolección de macroalgas y fanerógamas marinas en la costa venezolana, lo cual contribuiría al conocimiento del borde sur del Mar Caribe.

**Palabras clave:** Fanerógama, ficoflora caribeña, macroalgas, pastos marinos, tropical.



## FICLAV CHLOROPHYTA: CLAVE DIGITAL PARA GÉNEROS DE CHLOROPHYTA REPORTADOS PARA VENEZUELA

Carballo-Barrera Yusneyi<sup>1</sup>, Gómez Santiago<sup>2</sup>, García Mayra<sup>3</sup> y Gil Nelson<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centro de Enseñanza Asistida por Computador (CENEAC), Universidad Central de Venezuela, Código Postal 1040, Caracas, Venezuela; <sup>2</sup>Centro de Botánica Tropical, Instituto de Biología Experimental, Universidad Central de Venezuela, Apartado 20513, Caracas, Venezuela; <sup>3</sup>Fundación Instituto Botánico de Venezuela (FIBV), Universidad Central de Venezuela, Apartado 2156, Caracas, Venezuela; <sup>4</sup>Instituto Pedagógico de Miranda "José Manuel Siso Martínez", Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas, Venezuela.

[\\_yusneyi.carballo@ciens.ucv.ve](mailto:_yusneyi.carballo@ciens.ucv.ve)

En el marco del Proyecto "Flora de Macroalgas Bénticas Marinas del Parque Nacional Archipiélago Los Roques: Inventario, Georeferenciación y Distribución Geográfica" se han desarrollado aplicaciones informáticas orientadas al registro de información (bases de datos y repositorios de imágenes), orientadas a facilitar la consulta y divulgación (sitio web) y aplicaciones educativas orientadas a facilitar el proceso de identificación de grupos taxonómicos, de especial utilidad para estudiantes y docentes interesados en la determinación taxonómica de algas marinas. Este trabajo describe la segunda clave digital diseñada en el marco de este proyecto: Ficlav Chlorophyta, un recurso educativo que complementa la Ficlav Ochrophyta desarrollada en el año 2013. En esta oportunidad se creó un recurso informático educativo orientado a la identificación de más de treinta (30) géneros del Phylum Chlorophyta reportados para Venezuela. La clave que sirve de base a la aplicación informática es dicotómica y utiliza en lo posible caracteres morfoanatómicos o reproductivos visibles o detectables, para facilitar que Ficlav Chlorophyta pueda ser usada en la enseñanza inicial de la taxonomía de algas. La aplicación determina cada género a partir de las características que son indicadas por el usuario y utiliza las estrategias de partición en conjuntos similares y deducción con árboles de decisión. Para los géneros reportados se creó una tabla de caracteres indicando sus estados en valor binario, la cual fue migrada a una base de datos para alimentar la aplicación, en donde se presentan listas de caracteres y se procesan las elecciones del usuario utilizando principalmente las tecnologías de desarrollo MySQL, HTML, PHP, Ajax, jQuery, CSS. El motor de deducción de la aplicación puede determinar un género específico en función de las características suministradas, mostrando una ficha descriptiva con fotografías de hábito y microscopio, o sugiere una lista de géneros más probables cuando no se llega a una determinación única.

**Palabras clave:** Árbol de decisión, Chlorophyta, clave digital web, macroalgas bénticas.





## CONABIO Y LA INTEGRACIÓN DEL CATÁLOGO DE AUTORIDADES TAXONÓMICAS DE LAS ALGAS DE MÉXICO: RETOS Y DESAFÍOS

Díaz-Martínez Sergio y Hernández-Robles Diana

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.  
Subordinación de Catálogos de Autoridades Taxonómicas, Liga Periférico - Insurgentes Sur, Núm. 4903, Col. Parques del Pedregal, Delegación Tlalpan, 14010, México, D.F.

[catalogos@conabio.gob.mx](mailto:catalogos@conabio.gob.mx)

La integración y difusión del conocimiento de la biodiversidad es una meta clave para la conservación de las especies, para ello contar con catálogos taxonómicos que enlisten las especies conocidas es prioritario. Algunas iniciativas como ITIS, Catalog of Life, WoRMS, CyanoDB y Algaebase, son algunos de los referentes taxonómicos más consultados a nivel mundial, sin embargo, carecen de información relevante para el uso de la información a nivel local. Desde hace algunas décadas, la CONABIO elabora Catálogos de Autoridades Taxonómicas que incluyen la taxonomía más reciente e información asociada de alta importancia a nivel nacional: nombres comunes, distribución estatal y regional, bibliografía de referencia, etc. Dentro de ellos, el catálogo de Algas de México cuenta con 5443 taxones a nivel de especie y subespecie de los principales grupos “algales” (Cyanobacteria (7%), Chlorophyta (10%), Charophyta (1%), Rhodophyta (22%), Heterokontophyta (incluyendo Phaeophyceae (5%), Bacillariophyceae (38%) y grupos relacionados (1%), Dinophyta (15%), Euglenophyta (1%) y otros grupos (<1%)). Este catálogo ha sido elaborado a partir de la compilación de diversas publicaciones, proyectos financiados por la institución, asesorías por parte de especialistas y minería de bases de datos. Si bien este esfuerzo es un importante avance, su elaboración ha representado un reto a nivel institucional debido principalmente a que en el país las iniciativas para generar catálogos estandarizados son escasas, sin criterios homologados y con objetivos distintos. Dado que el Catálogo de Autoridades Taxonómicas es una herramienta básica para la revisión taxonómica de consultas dentro de la CONABIO, así como de instituciones académicas y gubernamentales, es de gran relevancia que la información contenida sea sometida constantemente a revisión, homologación y actualización. Como ejemplo, se comienzan a detectar huecos de información, siendo las algas dulceacuícolas y los Estados sin zona costera los que cuentan con menos registros de especies. Por tal motivo la participación de especialistas es indispensable para la creación de catálogos confiables y de alta calidad, que permitan proveer información relevante a nivel de difusión, académico y de tomadores de decisiones.

**Palabras clave:** Algas, México, catálogos de autoridades taxonómicas, CONABIO, taxonomía.



## EL GÉNERO *Amphiroa* EN BRASIL – TAXONOMÍA Y FILOGENIA

Torrano-Silva Beatriz N.<sup>1</sup>, Riosmena-Rodríguez Rafael<sup>2</sup> y Oliveira Mariana C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pós Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. Rua do Matão, 277, Cidade Universitária, 05508-090 São Paulo, Brasil; <sup>2</sup> Departamento de Biología Marina, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Apartado postal 19-B, 23080 La Paz, BCS, México; <sup>3</sup> Departamento de Botánica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. Rua do Matão, 277, Cidade Universitária, 05508-090 - São Paulo, Brasil.

biatorrano@gmail.com

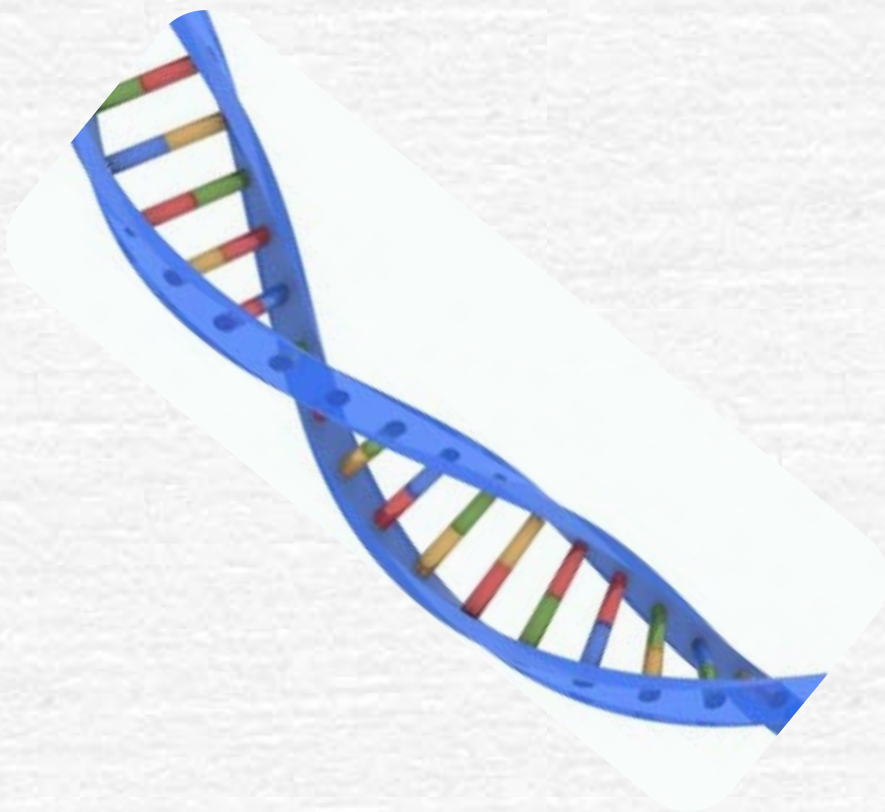
Se realiza por vez primera una investigación molecular de las algas coralinas articuladas de Brasil. El género *Amphiroa* (Corallinaceae, Corallinales) es especialmente interesante porque se trata de un género de algas articuladas que evolutivamente son más cercanas a las algas incrustantes, que al resto de los géneros de algas articuladas. Se investigó sobre el monofiletismo del grupo, incluso su posicionamiento filogenético junto con representantes de la misma familia. La caracterización a partir de marcadores moleculares (COI-5P, UPA, *rbcL*, *psbA*) y su relación con la morfología y anatomía de los organismos, es imprescindible para confirmar la identidad de las especies en el contexto actual de la taxonomía. Para este análisis se incluyeron cerca de 80 muestras, que representan 13 grupos moleculares distintos para Brasil. Anteriormente solo seis especies habían sido descritas previamente para el país de acuerdo a la evaluación de caracteres morfológicos/anatómicos. Se encontró que la diversidad detectada por métodos moleculares es en realidad mayor que la estimada por la metodología tradicional, lo que debe dar lugar a la descripción de nuevas especies no solo en Brasil, sino en todo el mundo.

**Palabras clave:** *Amphiroa*, biología molecular, Brasil, *Lithophyllum*, *Paulsilvella*.



# ÁREA BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR

22 CARTELES



Lunes 6 oct: MOL-01 a MOL-08  
Martes 7 oct: MOL-09 a MOL-16  
Jueves 9 oct: MOL-17 a MOL-22

## EXPLORACIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES MEXICANAS DE *Padina* ADANSON DE LAS COSTAS TROPICALES DE MÉXICO, UTILIZANDO SECUENCIAS DE ADN MITOCONDRIAL, COX3

Díaz-Martínez Sergio<sup>1</sup>, Ávila-Ortiz Alejandrina Graciela<sup>1</sup>, Salazar Chávez Gerardo Adolfo<sup>2</sup> y F. Pedroche Francisco<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ficología, Herbario FEZA, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Batalla de 5 de mayo S/N Col. Ejército de Oriente C.P. 09230 México, D.F.; <sup>2</sup>Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM, Tercer Circuito s/n Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, Apartado Postal 70-233, 04510 México, D.F.; <sup>3</sup>Departamento de Ciencias Ambientales, División Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Lerma. Av. Hidalgo Poniente 46, Col. La Estación, Lerma de Villada, Municipio de Lerma, Estado de México, C.P. 52006, México.

sergiodiazmartinez@live.com.mx

El género *Padina* (Dictyotaceae) está ampliamente distribuido en costas tropicales y subtropicales del mundo. En México se ha reportado para el Pacífico tropical *P. caulescens*, *P. concrescens*, *P. crispata*, *P. durvillei*, *P. gymnospora*, *P. mexicana* var. *mexicana*, *P. mexicana* var. *erecta* y *P. ramonribae* (nombre inválido) y en el Atlántico tropical de México *P. boergesenii*, *P. gymnospora*, *P. haitiensis*, *P. pavonica*, *P. sanctae-crucis* y *P. perindusiata*. A pesar de existir diversas revisiones morfológicas, aun existe confusión en su delimitación taxonómica. Recientemente, se han abordado los conflictos taxonómicos del género utilizando sistemática molecular, lo que ha derivado en un cambio profundo en la circunscripción de varias especies alrededor del mundo. En este estudio se analizaron los límites intraespecíficos de las especies mexicanas de *Padina* utilizando secuencias de *cox3*, un gen ampliamente utilizado en el grupo. Los resultados obtenidos confirman la independencia taxonómica de la mayoría de las especies con distribución en México, apoyando incluso la validación nomenclatural de *P. ramonribae*. Sin embargo, en otras especies como *P. gymnospora* y *P. durvillei*, devela la necesidad de realizar estudios a nivel mundial, con mayor precisión e incorporando, en medida de lo posible, material tipo.

**Palabras clave:** Costas mexicanas, *cox3*, delimitación de especies, exploración taxonómica, *Padina*.



## TÉCNICAS DE TAXONOMÍA FENOTÍPICA Y MOLECULAR EN ESTUDIOS DE BIODIVERSIDAD A PARTIR DE MUESTRAS METAGENÓMICAS DE FITOPLANCTON

Torres-Ariño Alejandra<sup>1,2</sup> y Herrera-Herrera Nadia Valeria<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Biotecnología de Microalgas (LBM); <sup>2</sup>Posgrado en Ecología Marina; <sup>3</sup>Carrera de Biología Marina, Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Cd. Universitaria s/n, Puerto Ángel, San Pedro Pochutla, Oaxaca. C.P. 70902, México.

[cyanodarla@hotmail.com](mailto:cyanodarla@hotmail.com)

El entendimiento y la preservación de la diversidad son retos importantes a nivel global y seguirán siendo uno de los temas con más trascendencia. En un ecosistema se presentan interacciones altamente complejas entre las especies y su ambiente, lo que refleja constantes cambios en la diversidad. El fitoplancton ha sido estudiado por su importancia como productor primario, además de sus efectos en la biota, clima y geología de los ecosistemas. Su composición incluye una variedad taxonómica de grupos, tanto procariotas (cianobacterias) como eucariotas (diatomeas, dinoflagelados, silicoflagelados, coccolitofóridos y muchos otros flagelados), caracterizados con técnicas de taxonomía fenotípica o convencional y en donde dichos estudios se han visto limitados en cuanto a la identificación de especies, debido al tamaño de las células, la carencia de rasgos morfológicos distintivos, así como la incapacidad para el cultivo de ciertas células. Por lo que dicha biodiversidad fitoplanctónica dejó de ser una simple lista, convirtiéndose en un concepto más amplio denotado por el término "*hidden biodiversity*" (biodiversidad oculta), que se refiere al hecho de que en la mayoría de los ecosistemas se conoce solo un pequeño porcentaje de las especies, en algunos casos, menos del 10% es conocido y caracterizado. El 90% restante ha sido detectado solamente mediante técnicas moleculares, facilitando los estudios sobre biodiversidad de fitoplancton a partir de muestras metagenómicas, es decir, el estudio del conjunto de genomas de un determinado entorno directamente a partir de muestras de ese ambiente, sin necesidad de aislarlas y cultivarlas. Es así como a través de una revisión en la literatura especializada, se hizo un análisis de las ventajas y desventajas de las diversas técnicas fenotípicas (morfología, bioquímica, recuento celular) y moleculares (marcadores genéticos, secuencias de determinados genes, patrones de secuencias repetitivas) o bien estudios polifásicos (ambas) empleadas a partir de muestras metagenómicas de fitoplancton. Toda información generada por ambos métodos ha sido útil y aunque con la taxonomía molecular se han validado algunas clasificaciones y relaciones filogenéticas, así como conocer esa biodiversidad oculta, en menor tiempo, ambas técnicas se complementan perfectamente. Queda el reto de integrar la información generada para que ayude al análisis de la ecología y evolución de esa biodiversidad en ambientes naturales.

**Palabras clave:** Biodiversidad oculta, fitoplancton, metagenómica.

## ESTUDOS MOLECULARES E MORFOLÓGICOS REVELAM QUE *Hypnea musciformis* (GIGARTINALES, RHODOPHYTA) FORMA UM COMPLEXO DE ESPÉCIES

Nauer Fabio Nauer, Cassano Valéria Cassano e Oliveira Mariana Cabral de Oliveira

Laboratório de Algas Marinhas, Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Rua do Matão, 277 - Cep. 05508-090 - Cidade Universitária - Butantã – SP – Brasil.

fabionauer@gmail.com

A espécie *Hypnea musciformis* (Wulfen) J.V. Lamouroux, espécie tipo do gênero, é um importante recurso marinho por ser fonte de carragenana. A espécie apresenta ampla distribuição geográfica, sendo encontrada em mares tropicais e subtropicais de todo o globo, e tem como localidade tipo a cidade de Trieste, na Itália. O presente trabalho tem por objetivo investigar o *status* taxonômico da espécie *Hypnea musciformis* e de suas variantes morfológicas no Brasil com base em marcadores moleculares e morfologia. As coletas foram realizadas entre 2011 e 2013 em 11 Estados Brasileiros: Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina. Ao todo, foram obtidas 103 amostras brasileiras de *Hypnea musciformis*, além de seis adquiridas de outros países: Barbados, República Dominicana, Estados Unidos, África e da localidade tipo Trieste, na Itália. Os marcadores moleculares utilizados foram o gene mitocondrial 5'-*cox1* e os genes plastidiais UPA *erbcl*. A espécie *Hypnea musciformis* é a mais abundante na costa brasileira em número de indivíduos e biomassa. Embora espécimes com a morfologia típica (epífitas com gavinhas abundantes) sejam de fácil reconhecimento, a plasticidade fenotípica dessa espécie é alta, variando com o ambiente (batido ou protegido) e com a zonação. Alguns exemplares coletados foram identificados como *H. valentiae*. Através dos dados dos marcadores moleculares, esses exemplares foram agrupados dentro de *Hypnea musciformis*. O mesmo ocorreu com exemplares previamente identificados como *H. nigrescens*. A divergência entre as sequências brasileiras e a sequência da localidade tipo de *H. musciformis* foi de 6,0% a 6,2% para o marcador *cox1*; de 3,2% para o marcador UPA e de 2,3%, para o marcador *rbcL*, sendo que a divergência intraespecífica máxima encontrada para esse último marcador foi de 0,7%. Esse resultado comprova que as amostras brasileiras são, de fato, representantes de uma espécie distinta de *H. musciformis*. Desta forma, optamos em manter os espécimes brasileiros como *H. cf. musciformis*.

**Palavras chave:** *Cox1*, filogenia, *Hypnea musciformis*, *rbcL*, taxonomia.



## CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE UNA ESPECIE DEL GÉNERO *Pseudo-nitzschia* EN LA COSTA DE COLIMA, MÉXICO

Quijano-Scheggia Sonia, Rivera-Villarrelle María y Olivos-Ortiz Aramís

Centro Universitario de Investigaciones Oceanológicas, Universidad de Colima,  
Carretera Manzanillo-Barra de Navidad Km 20, Col. El Naranja CP28860, Manzanillo,  
Colima, México.

quijano@ucol.mx

El género *Pseudo-nitzschia* perteneciente al grupo de las diatomeas es componente habitual del fitoplancton marino. En las últimas décadas ha despertado interés por su capacidad de producir ácido domoico, toxina responsable del síndrome amnésico por consumo de mariscos, que puede afectar al humano y otros organismos como peces, aves y mamíferos marinos. Para la identificación de especies se ha utilizado tradicionalmente los caracteres morfológicos, sin embargo en los últimos años la taxonomía molecular basada en marcadores específicos ha sido la única herramienta capaz de definir entre especies crípticas (genéticamente diferentes y morfológicamente iguales) pseudo-crípticas (genéticamente diferentes pero con variaciones morfológicas menores), esto ha permitido diferenciar a especies tóxicas con exactitud. En las costas del estado de Colima, dentro del programa de monitoreo, se han aislado 6 cepas de *Pseudo-nitzschia* con características morfológicas específicas, para su correcta identificación se ha realizado observaciones al SEM (microscopía electrónica de barrido), además se ha utilizado como marcador molecular la región ITS1-5.8S-ITS2 y pruebas de compatibilidad sexual. Las cepas de esta especie no produjeron ácido domoico en condiciones de laboratorio. El análisis filogenético la sitúa dentro del complejo *P. delicatissima* pero como nueva especie.

**Palabras clave:** Ácido domoico, especies crípticas, especies pseudo-crípticas, fitoplancton, ITS, *Pseudo-nitzschia*.

## CARACTERIZACIÓN TAXONÓMICA Y MOLECULAR DE *Ralfsia* sp. EN EL PACÍFICO TROPICAL MEXICANO

León Álvarez Daniel y Núñez Resendiz María Luisa

Laboratorio de Ficología y Sección de algas del Herbario de la Facultad de Ciencias,  
Universidad Nacional Autónoma de México, México 03510, D.F., México.

dla@ciencias.unam.mx

Las especies del género *Ralfsia* Berkeley reportadas en el litoral mexicano, son poco conocidas (ecología, distribución, descripciones breves). Son difíciles de identificar pues los especímenes recolectados frecuentemente coinciden con las descripciones de una o varias especies. En estudios morfológicos previos, identificamos especímenes morfológicamente afines con *Ralfsia hesperia*, especie cuya descripción original es muy breve y poco detallada y en consecuencia puede confundirse con varias de las especies del género registradas en México. El objetivo de nuestro estudio, fue caracterizar morfológica y molecularmente a dichos especímenes mexicanos, así como describir su rango de distribución en México y su manifestación ecológica en el campo. Para ello, se recolectaron por triplicado (sílica gel, formol y herbario), diferentes especímenes con esas características a lo largo del Pacífico Tropical Mexicano. Adicionalmente, para verificar la morfología, se consultaron 3 especímenes de *R. hesperia* identificados por Gardner (UC1019140, UC655873, UC655874). Se amplificó vía PCR el gen *rbcL*. En conjunto con secuencias de Ralfsiales obtenidas del genebank, se hicieron análisis filogenéticos de Máxima Parsimonia, Máxima Verosimilitud y Bayesiano. Morfológicamente, estos especímenes se distinguen de otras especies por la combinación de caracteres: arreglo interno de la corteza (multiestratificada), gradación del tamaño celular en los filamentos postígenos hacia la corteza, número de células (una) en los pedicelos unangiales y la talla de las estructuras reproductivas. De *R. hesperia* se diferencia en el arreglo de los filamentos postígenos, número de capas corticales y medidas celulares. Molecularmente, nuestros especímenes se ubicaron en un clado diferente e independiente al resto de las especies de *Ralfsia* y *Neoralfsia*. El análisis integral de nuestros resultados mostró que estos especímenes, afines a *R. hesperia*, son una nueva especie nunca antes descrita para la ciencia. Agradecimientos: A los proyectos PAPIIT IN215108 y IN229711.

**Palabras clave:** Algas costrosas, distribución, manifestación ecológica, molecular, morfología.



## CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E MOLECULAR DE *Caloglossa* (DELESSERiaceae, RHODOPHYTA) NO BRASIL

Kano Cecilia Hissami<sup>1</sup> e Fujii Mutue Toyota<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Biodiversidade vegetal e Meio ambiente, Instituto de Botânica, Av. Miguel Estéfano 3687, 04301-902 São Paulo, Brasil; <sup>2</sup>Núcleo de Pesquisa em Ficologia, Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil.

ceciliahissami@gmail.com

O gênero *Caloglossa* (Harvey) Martens é considerada pantropical, com nove espécies reportadas para as Américas e destas, três são descritas para o Brasil. Entretanto, as análises morfológicas realizadas em material coletado em diversas localidades da costa brasileira indicam que esse número pode estar subestimado. Assim, o objetivo deste trabalho é integrar os dados morfológicos e moleculares para delimitar as espécies de *Caloglossa* e conhecer a genuína diversidade deste gênero no Brasil. O material estudado, no total de 13 amostras, é proveniente da região sudeste e nordeste do Brasil, correspondendo a Piauí, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo. As amostras foram triadas, secas em papel absorvente, e armazenadas em sílica gel e o remanescente foi fixado em formol a 4% para estudos morfológicos e posterior confecção de exsiccatas. O DNA extraído foi amplificado através da "Polymerase Chain Reaction" (PCR) utilizando o marcador plastidial (*rbcl*). Os fragmentos amplificados foram purificados e sequenciados. A identificação do material foi baseada em abordagens atualizadas da taxonomia, com estudos detalhados dos caracteres morfológicos vegetativos e reprodutivos, contemplando especialmente aqueles que são diagnósticos para a identificação das espécies. Quatro espécies de *Caloglossa* foram identificadas pela presença ou ausência de célula derivada a partir da primeira célula axial principal ou lateral, formato e posição dos rizoides, grau de constrição dos talos, quais sejam: *C. rotundata* Kamiya, *C. confusa* Kravesky, J.A. West et Zucarello, *C. leprieurii* (Montagne) G. Martens e *C. ogasawaraensis* Okamura. A primeira é identificada pela primeira vez para o Brasil e a segunda para o nordeste, ocorrendo no estado do Piauí. Adivergência genética interespecificavariou de 10–16% e corrobora as diferenças morfológicas encontradas. Apoio financeiro: CNPq e FAPESP. Beneficiário do Apoio Financeiro da CAPES—Brasil.

**Palavras chave:** Ceramiales, Delesseriaceae, morfologia, *rbcl*, taxonomia.

## CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DEL GÉNERO *Vaucheria*, XANTHOPHYCEAE EN MÉXICO

Garduño Solórzano Gloria, Martínez García Martha, Campos Contreras Jorge Eduardo, Monsalvo Reyes Alejandro, Quintanar Zúñiga Rafael E. y Bonilla Rodríguez Manuel

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Avenida de los Barrios 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla Estado de México, México.

ggs@unam.mx

Actualmente se conocen en el mundo 87 especies del género *Vaucheria* (Xanthophyceae), donde los talos formados por sifones alargados producen anteridios y oogonios durante la reproducción sexual. Las diferencias morfológicas de estas estructuras permiten separar al género en nueve secciones taxonómicas. E.U.A. es el país con mayor diversidad específica (44 especies), mientras que para México solo se han reportado seis, a pesar de ser un país megadiverso. Es posible que este bajo número de registros se deba a la falta de estudios en el país, a la ausencia de estructuras reproductivas en el material de campo y/o a la dificultad para interpretar algunos de los caracteres morfológicos del material colectado. Debido a ello, se estudiaron diferentes poblaciones del género *Vaucheria* en México, para lo cual se realizaron exploraciones ficológicas en 18 localidades de diferentes entidades federativas del país durante el periodo 2009-2013. Aunado a esto, se aislaron y cultivaron ejemplares en medio Bold a partir del material biológico obtenido en el campo, lo cual permitió hacer observaciones en microscopía óptica y electrónica de barrido, de los caracteres morfológicos y ultraestructurales de los reproductores, así como un análisis filogenético de las secuencias del gen *rbc-L* y sus espaciadores para las diferentes cepas obtenidas. Los resultados permiten describir la morfología, ecología, distribución y relaciones filogenéticas de doce especies (*V. geminata*, *V. fontinalis*, *V. bursata*, *V. prona*, *V. velutina*, *V. longicaulis*, *V. borealis*, *V. aff. dillwynii*, *V. repens*, *V. zapotecana*, *V. canalicularis* y *V. aversa*) representadas en nuestro país, de las cuales cinco corresponden a nuevos registros para México y *V. zapotecana* una nueva especie para la ciencia. Con toda la información, damos a conocer la distribución actual del género *Vaucheria* en México en 21 entidades federativas, de las cuales el Estado de México es el que cuenta con mayor riqueza. Además, se registra por primera vez el crecimiento de especies de este género en selva baja caducifolia y matorral xerófilo.

**Palabras clave:** Cultivo, gen *rbc-L*, hábitat, *Vaucheria*, Xanthophyceae.



## DIVERSIDADE GENÉTICA EM *Laurenciella* (CERAMIALES, RHODOPHYTA) INDICA UMA POTENCIAL ESPÉCIE NOVA PARA O OCEANO ATLÂNTICO OCIDENTAL

Cassano Valéria<sup>1</sup>, Oliveira Mariana C. Oliveira<sup>1</sup>, Díaz-Larrea Jhoana<sup>2</sup>, Senties Abel<sup>2</sup>,  
Machín-Sánchez Maria<sup>3</sup>, Gil-Rodríguez Maria Candelaria<sup>3</sup>  
e Fujii Mutue Toyota<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Brasil;

<sup>2</sup>Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México; <sup>3</sup>Departamento de Biología Vegetal, Universidade de La Laguna, Ilhas Canárias, Espanha; <sup>4</sup>Núcleo de Pesquisa em Ficologia, Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil.

vcassano@usp.br

A diversidade do complexo *Laurencia*, que engloba os gêneros *Chondrophycus*, *Laurencia*, *Laurenciella*, *Palisada*, *Osmundea* e *Yuzurua*, está sendo avaliada no Atlântico tropical e subtropical com base em dados moleculares aliado ao estudo morfológico detalhado das espécies. A diversidade do complexo foi analisada utilizando os DNA Barcodes UPA e COI-5P e o gene *rbcl*. O gênero monoespecífico, *Laurenciella*, foi estabelecido com base em sequências do gene *rbcl*, não havendo caracteres morfológicos que o sustente. *Laurenciella* abriga apenas *L. marilzae*, uma espécie descrita originalmente para as Ilhas Canárias, Espanha e, posteriormente, encontrada no Brasil e no México. Amostras, primeiramente identificadas como *Laurencia intricata*, coletadas na região sudeste do Brasil, nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, foram analisadas com base nos três marcadores. O posicionamento filogenético e a alta divergência observada em relação às espécies do gênero *Laurencia*, revelaram que se trata de uma potencial espécie nova dentro do gênero *Laurenciella*. Essa espécie diverge de *L. marilzae* em 11,3% (75 nt) para o COI-5P, em 1,6% (22 nt) para o gene *rbcl* e em 0,6% (2 nt) para o UPA. Morfologicamente, *Laurenciella* sp. apresenta *corps en cerise* restritos às células corticais e tricoblastos, diferindo de *L. marilzae* cujos *corps en cerise* são encontrados também nas células medulares. O UPA provou ser muito conservado, não sendo eficiente para a separação de espécies dentro de *Laurenciella*. No entanto, os mesmos grupos genéticos foram resolvidos com cada um dos três marcadores, confirmando os seis gêneros atualmente estabelecidos para o complexo. Apoio Financeiro: FAPESP, CNPq, CAPES (Brazil), MEC-Ministerio de Economía y Sostenibilidad (Spain), UAMI - PROMEP (Mexico).

**Palavras chave:** Complexo *Laurencia*, DNA barcoding, filogenia, *Laurenciella* sp., *rbcl*.

## VARIACIÓN MORFOLÓGICA DE *Hypnea musciformis* (CYSTOCLONIACEAE, RHODOPHYTA) EN RELACIÓN CON LAS FASES DE SU CICLO DE VIDA

Vázquez-Delfín Erika Fabiola<sup>1</sup>, Robledo Daniel<sup>1</sup> y Rodríguez Deni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ficología Aplicada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Mérida, km 6 Carretera Antigua a Progreso, A.P. 73, C.P.97310, Mérida, Yucatán, México; <sup>2</sup>Laboratorio de Ficología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, A.P. 70-620, C.P. 04510, México, D.F.

eri.vdelfin@mda.cinvestav.mx

La especie *Hypnea musciformis* presenta un amplio rango de distribución geográfica a lo largo de la costa Atlántica, aunque se ha mencionado su presencia también en los océanos Índico y Pacífico. La literatura reporta una amplia variación morfológica de la especie asociada a la variedad de ambientes en los que se distribuye, dificultando el establecimiento de límites entre la variación intraespecífica y la interespecífica, lo que ha creado confusiones taxonómicas con sus congéneres. Diversos listados florísticos y catálogos ficológicos mencionan la presencia de *H. musciformis* en las costas de la península de Yucatán, sin embargo, no existe información suficiente para la región sobre la variación de la expresión morfológica de la especie. El presente estudio evaluó la variación en la morfología encontrada en especímenes colectados en la costa de Quintana Roo, México. Los resultados indican que dicha variación está relacionada con las distintas fases del ciclo de vida de la especie, en donde algunos caracteres como el patrón de ramificación, la abundancia de los ramos y el tipo de ramos se modifican en función del estado reproductivo del talo. En el estudio se incluyen descripciones morfo-anatómicas detalladas y medidas morfométricas de las tres fases del ciclo de vida que se encontraron en la zona: tetrasporofito, gametofito y casposporofito, y se reporta por primera vez la descripción del gametofito masculino y sus estructuras reproductivas. Cabe señalar que esta fase había sido reportada como rara o ausente en trabajos previos realizados en diversas regiones.

**Palabras clave:** Carposporofito, espermacios, gametofito, península de Yucatán, tetrasporofito.



## AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA E MOLECULAR DE TRENTEPOHLIALES (CHLOROPHYTA, ULVOPHYCEAE) FILAMENTOSAS DO BRASIL

Lemes-da-Silva Nadia Martins y Branco Luis Henrique Zanini

BETA - Laboratório de Biologia, Ecologia e Taxonomia de Algas, Dept. Zoologia e Botânica, Universidade Estadual Paulista, Rua Cristóvão Colombo, 2265, 15054-000 - São José do Rio Preto (SP), Brasil.

nadialemes@gmail.com

Devido à sua morfologia relativamente simples e a grande plasticidade morfológica relacionada aos fatores ambientais, Trentepohliales formam um grupo taxonomicamente complexo, sendo difícil e confusa a distinção de espécies e gêneros. Esse estudo visa contribuir com o entendimento das relações filogenéticas entre os representantes dessa ordem, por meio da avaliação de características morfológicas e moleculares de populações selecionadas, provenientes das regiões sul, sudeste e centro-oeste do Brasil. Os espécimes foram observados em microscópio estereoscópico e microscópio de luz e, para as análises moleculares, foram submetidos às técnicas tradicionais de extração de DNA, seguidas de amplificação (reações de PCR) do gene *rbcl*. Foram feitas análises filogenéticas utilizando métodos da distância (*Neighbor-Joining*) e análises de estado de caráter (máxima verossimilhança e inferência Bayesiana). Os resultados produzidos mostraram incongruências entre os marcadores morfológicos e os moleculares para a diferenciação dos táxons, tanto em nível genérico, quanto em nível específico. As análises filogenéticas evidenciaram que *Trentepohlia* é polifilético, sendo possível identificar a existência de três grandes clados relacionados ao gênero. Do ponto de vista molecular, *Trentepohlia* e *Printzina* não constituem gêneros distintos. Na filogenia gerada, as populações brasileiras distribuíram-se ao longo da árvore, intercalando-se com populações de outras localidades mundiais, não refletindo tendências biogeográficas ou climáticas. Suporte financeiro: FAPESP (proc. proc. 2013/11357-7).

**Palavras chave:** Brasil, filogenia, *rbcl*, *Trentepohlia*.

## DIVERSIDAD DE CIANOPROCARIOTES BÉNTICOS EN EL ECOSISTEMA ARRECIFAL PARQUE NACIONAL ALACRANES, YUCATÁN, MÉXICO: CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR

González-Reséndiz Laura<sup>1</sup>, León-Tejera Hilda<sup>1</sup>, Rojas-Herrera Rafael<sup>2</sup> y Ortegón-Aznar Ileana<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ficología Marina, Facultad de Ciencias, UNAM, Av. Universidad 3000, Col. UNAM-CU, Méx., D.F., Méx.; <sup>2</sup>Facultad de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Yucatán, Periférico Norte Km 33.5, Tablaje Catastral 13615, Col. Chuburna de Hidalgo Inn, C.P. 97203. Mérida, Yucatán, Méx.; <sup>3</sup>Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias-Biología Marina, UADY, Carretera Mérida-Xmatkuil Km. 15.5. C.P: 97100 Mérida, Yucatán, Méx.

mlauragonzalez@ciencias.unam.mx

Los cianoprocariontes/cianobacterias bénticas en los ecosistemas arrecifales juegan papeles importantes y diversos, como epilíticas, endolíticas, epifitas o formando tapetes microbianos. Además de ser productores de oxígeno y participar en la fijación de nitrógeno, son utilizadas como alimento; han sido reportadas como simbioses de esponjas y ascidias y en los procesos de calcificación y descalcificación o como perforadoras o productoras de metabolitos que inhiben el reclutamiento de coral y son componente importante de consorcios asociados a enfermedades de corales. Sin embargo, el conocimiento de su diversidad en este tipo de comunidades es muy escaso, y en México prácticamente inexistente. Los estudios polifásicos que entre otros, incluyen la aplicación de técnicas de taxonomía tradicional y molecular de muestras ambientales es una aproximación para obtener un panorama completo de la diversidad. En este estudio se utilizó para evaluar la diversidad, por un lado, la evaluación morfológica y ecológica tradicional, y por otro la técnica de electroforesis en gel con gradiente desnaturante (DGGE) basada en los productos de PCR con tres cebadores del gen 16S rRNA (CYA359F, CYA781R(a) y CYA781R (b)). Esta técnica es utilizada en muestras con composición compleja como es el caso de este tipo de comunidades. A partir del examen morfológico y genético de la comunidad de cianoprocariontes se encontró que, para cinco sitios y 14 muestras se registró una riqueza de 41 filotipos, muchos de cuyos "morfotipos" no son reconocibles al microscopio por su tipo de morfología. Por sitio, la diversidad de filotipos fue mayor que la observada en el análisis morfológico, de igual manera la distribución entre sitios fue heterogénea. Solo dos filotipos se presentaron en 100% de los sitios y seis en más del 71%. La comunidad de cianobacterias con mayor riqueza de filotipos se presentó en Isla Pérez asociada con crecimientos "domoides". Para la comparación de las comunidades entre sitios, se utilizó un análisis multivariado cluster. Las muestras que presentan una composición de filotipos de más del 80% de similitud fueron 610 y 611b, ambas comunidades asociadas a *Acropora cervicornis*. Los morfotipos más comunes son *Phormidium* sp, *Lyngbya* sp. y numerosos representantes del grupo Lpp. En este trabajo se discuten las diferencias, ventajas y desventajas del uso de la técnica del DGGE con respecto de la evaluación tradicional morfológica-ecológica.

**Palabras clave:** Arrecife alacranes, bentos, cianoprocarionte/ Cianobacteria, diversidad, DGGE.



## DIVERSIDAD HAPLOTÍPICA DE *Macrocystis pyrifera* (PHAEOPHYCEAE: LAMINARIALES) EN LA COSTA CENTRO Y SUR DEL PERÚ

Salavarría Erika<sup>1,2</sup>, Macaya Erasmo<sup>3</sup> y Gil-Kodaka Patricia<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT); <sup>2</sup>Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador; <sup>3</sup>Departamento de Oceanografía, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Chile; <sup>4</sup>Facultad de Pesquería, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. erikasalavarría@hotmail.com

La creciente demanda de algas en Perú, debido principalmente a su utilización como fuente de ficocoloides y posterior exportación a mercados internacionales, ha provocado un aumento en la extracción directa y la obtención de algas varadas, lo cual ha conllevado la reglamentación de la actividad extractiva por parte de Regulaciones Ministeriales. Una de las especies con mayores niveles de aprovechamiento corresponde al alga parda *Macrocystis pyrifera*, de la cual existen diversos trabajos sobre descripción morfológica, distribución geográfica y usos en el Perú; no obstante, las investigaciones sobre su estructura y diversidad genética son escasas. Un estudio reciente realizado a lo largo de la costa sudeste del Pacífico, determinó que *Macrocystis* posee baja variabilidad genética. Sin embargo esa investigación también reportó dos localidades del Perú: Atico y Paracas, que presentan un patrón genético distinto y haplotipos únicos. Consecuentemente, este trabajo tuvo como objetivo analizar la variabilidad genética de *Macrocystis pyrifera*, mediante marcadores mitocondriales: atp8-S y COI, en 8 localidades cubriendo un área aproximada de 2500 km, de la zona centro y sur del Perú (S12° a S16°), comparando la estructura genética obtenida con la reportada en la costa Sudamericana. Los resultados de 57 secuencias analizadas, 32 del ecomorfo *M. pyrifera* y 25 del ecomorfo *M. integrifolia*, empleando atp8-S presentaron baja diversidad haplotípica entre  $H_e = 0,500 - 0,528$  y nucleotídica  $\pi = 0,00388 - 0,00458$ . La distancia genética promedio fue de 0,008 revelando similitud entre las poblaciones estudiadas. El análisis de distribuciones pareadas presenta una distribución unimodal y un número de diferencias pareadas (k) igual a 0,591 y 0,500 respectivamente para cada ecomorfo y sugiere una expansión poblacional reciente seguida de un cuello de botella. Se encontró 4 haplotipos: un haplotipo ancestral (Mpyr1) en el centro del Perú, reportado también en el centro de Chile, un haplotipo compartido entre las poblaciones del sur del Perú y los reportados al norte de Chile (Mpyr4), dos nuevos haplotipos (Mpyr2, Mpyr3) en las localidades de Callao y San Juan de Marcona. Con el marcador mitocondrial COI se logró amplificar solo 15 individuos, pero la calidad de las secuencias no permitió continuar con los análisis. Finalmente, la presencia de dos ecomorfos de *Macrocystis* (*integrifolia* y *pyrifera*) y los nuevos haplotipos podría obedecer a una respuesta adaptativa a las condiciones ambientales específicas del Sistema de Corrientes Humboldt, caracterizado por centros de afloramientos costeros; esta variación adaptativa permitirá seleccionar los espacios para cultivos y aplicación de estrategias para el uso sostenible de *Macrocystis* en Perú.

**Palabras clave:** ADN mitocondrial, diversidad genética, haplotipos, *Macrocystis*, Pacífico Sudeste.

## ***Hydropuntia cornea* E *H. usneoides* (RHODOPHYCEAE) EN EL ATLÁNTICO MEXICANO, ¿ESPECIES CONESPECÍFICAS? EVIDENCIAS MOLECULARES Y MORFOLÓGICAS**

Núñez Resendiz María Luisa<sup>1,2</sup>, Zuccarello Joe<sup>3</sup>, Dreckmann Kurt<sup>2</sup>, Díaz Larrea Jhoana<sup>2</sup> y Senties Abel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) unidad Iztapalapa; <sup>2</sup>Departamento de Hidrobiología, UAM unidad Iztapalapa, A.P. 55-535, México, D.F. 09340, México,; <sup>3</sup>Victoria University of Wellington, PO Box 600, Wellington 6140, New Zealand.

mlnr@ciencias.unam.mx

Los métodos moleculares nos han permitido seguir la historia evolutiva de las especies. En las algas, estos métodos nos han demostrado que varias morfo-especies son un complejo de muchas especies crípticas, por lo general, definido por divergencias a nivel de secuencias. En el Atlántico mexicano, dos especies de *Hydropuntia* son comunes: *H. cornea* y *H. usneoides*. Estas especies han sido distinguidas por un conjunto de características morfológicas que se superponen en gran medida. De acuerdo a la literatura, la segunda especie es “más delicada, más delgada (0.8-1.0 mm) y ligeramente más ramificada que la primera”. En el presente estudio se utilizaron marcadores moleculares de los tres genomas para investigar la relación entre las muestras designadas como una u otra especie. El gen mitocondrial COI mostró una divergencia de 3.5% entre estas dos especies y el marcador *rbcL* de 2.1%. Las regiones espaciadoras de la RuBisCo y *cox2-3*, marcadores altamente variables que han sido previamente utilizados para distinguir especies, mostraron una diferencia mínima (1.6% y 2.4%, respectivamente) entre ambas especies. Los bajos niveles de variación registrados entre las muestras, fueron menores que los encontrados entre otras especies hermanas del orden Gracilariales (10.7 para COI y 8.1 para *rbcL*). Por su parte, el análisis morfométrico integral de los caracteres morfológicos también evidenció que las muestras en ambos clados genéticos no son distinguibles, ya que los caracteres que han sido descritos para diferenciar una especie de la otra, se traslapan en los morfos analizados para ambas especies. Dado que tenemos dos clados mínimamente diferenciados genéticamente e indistinguibles morfológicamente, ¿deberíamos seguir utilizando nombres independientes para estos dos linajes que sólo pueden identificarse con especímenes extremos, o debemos reconocer que los clados están diferenciados, aunque morfológicamente sean indistinguibles, pero que en la actualidad deberían fusionarse? Nosotros seguimos este último enfoque.

**Palabras clave:** Distancia genética, especies crípticas, *Hydropuntia*, molecular, morfología.



## HUELLAS FLUORESCENTES EN COMUNIDADES FOTOTRÓFICAS ENDOLÍTICAS DOMINADAS POR CIANOBACTERIAS EN ROCAS DE HALITA DEL DESIERTO DE ATACAMA, CHILE

Roldán Mónica<sup>1</sup>, Ascaso Carmen<sup>2</sup> y Wierzchos Jacek<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servei de Microscòpia, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra 08193 Barcelona, España; <sup>2</sup>Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, C/ Serrano 115 dpdo. 28006 Madrid, España.

monica.roldan@uab.es

Los yacimientos de halita de la zona hiperárida del desierto de Atacama revelan la presencia de colonización microbiana endolítica dominada por cianobacterias, bacterias heterótrofas y arqueobacterias asociadas. En este estudio se examinaron los espectros de emisión de autofluorescencia producida por células individuales de cianobacterias que se encuentran en el interior de las rocas de halita y sus pigmentos fotosintéticos mediante el microscopio láser confocal (CLSM). Los pigmentos fotosintéticos se identificaron según la forma de los espectros de emisión y los máximos de fluorescencia. En las cianobacterias de estos microhábitats extremos se identificaron tres grupos de células en función de las huellas de fluorescencia encontradas: (i) las células productoras de un solo máximo de fluorescencia correspondiente a la emisión de ficobiliproteínas y clorofila a (células con los pigmentos fotosintéticos intactos), (ii) células con dos máximos de fluorescencia en el rango de emisión del rojo y el verde (células en fase de transición), y (iii) las células que sólo emiten fluorescencia inespecífica de baja intensidad en el rango del verde (células con los pigmentos fotosintéticos degradados). Estas huellas de fluorescencia surgieron como indicadores del estado de preservación y/o viabilidad de las células. Estas observaciones concordaron con el estudio de la integridad de la membrana plasmática de la célula basada en la tinción mediante SYTOX-Green y las características ultraestructurales de las células mediante microscopía electrónica de transmisión.

**Palabras clave:** Atacama, cianobacteria, confocal, fluorescencia, viabilidad.

## LA GENÓMICA DEL RECONOCIMIENTO PATÓGENO, O ¿POR QUÉ LAS ALGAS PARDAS PUEDEN NO TENER GENES DE RESISTENCIA?

Antonios Zambounis<sup>1,2</sup>, Marek Eliáš<sup>3</sup>, Lieven Sterck<sup>4,5</sup>, Florian Maumus<sup>6</sup>, M.M. Gachon Claire<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Scottish Association for Marine Science, Scottish Marine Institute, Oban PA37 1QA, United Kingdom; <sup>2</sup>Current address UMR1290 BIOGER, INRA-AgroParisTech, Avenue Lucien Brétignières, 78850 Thiverval-Grignon, France; <sup>3</sup>Department of Biology and Ecology, Faculty of Science, University of Ostrava, Ostrava, Czech Republic; <sup>4</sup>Department of Plant Systems Biology, (VIB), Ghent, Belgium; <sup>5</sup>Department of Plant Biotechnology and Bioinformatics, Ghent University, Ghent, Belgium; <sup>6</sup>Unité de Recherche en Génomique-Info, UR 1164, INRA Centre de Versailles-Grignon, Versailles, France.

claire.gachon@sams.ac.uk

Como ocurre en plantas terrestres, las enfermedades y el parasitismo pueden tener un enorme impacto en las algas, que van desde brotes espectaculares en poblaciones naturales, hasta pérdidas significativas en las cosechas multimillonarias de especies comerciales como *Porphyra* sp. El reconocimiento de patógenos en plantas es el primer paso para generar reacciones inmunes y este paso es a menudo mediado por una gran cantidad de receptores de rápida evolución, muchos de los cuales contienen dominios de unión a ligandos y transducción de señales. Con el fin de identificar candidatos potencialmente implicados en la defensa de la planta, se trabajó con el genoma del alga parda *Ectocarpus siliculosus* con genes homólogos de defensa, principalmente por los receptores de patógenos putativos. Mientras que los homólogos de los genes de resistencia de plantas están ausentes en el genoma, se identificaron dos familias de receptores de patógenos candidatos (proteínas LRR-ROCO y NB-ARC-TPR), que aparentemente desarrollan nuevas especificidades de unión a ligando por un mecanismo controlado y novedoso (dynamic exon shuffling mechanism). Las características de organización genómicas, estructurales y evolutivas de estos receptores de los patógenos estudiados, son sorprendentemente similares a los sistemas de reconocimiento de patógenos descritos en las plantas y los animales. Estos resultados se discuten en el contexto de la evolución de la inmunidad adaptativa en los primeros eucariotas.

**Palabras clave:** Exon shuffling, genes de resistencia, inmunidad adaptativa, selección positiva.



## CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E MOLECULAR DE *Gracilaria cearensis* (GRACILARIACEAE, RHODOPHYTA) NO BRASIL

Soares Luanda Pereira<sup>1</sup> e Fujii Mutue Toyota<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente, Núcleo de Pesquisa em Ficologia, Instituto de Botânica, Av. Miguel Estéfano, 3687, Água Funda, São Paulo, SP, 04301-902.; <sup>2</sup>Núcleo de Pesquisa em Ficologia, Instituto de Botânica.

luanda87@gmail.com

*Gracilaria cearensis* (A.B. Joly et Pinheiro) A.B. Joly et Pinheiro foi originalmente descrita como *Tylopus cearensis* em 1965 a partir de material coletado no litoral de Fortaleza, estado do Ceará, nordeste do Brasil, e posteriormente foi transferida para o gênero *Gracilaria*, baseado na análise dos tetrasporângios. *G. cearensis* apresenta-se distribuída em diversos estados do nordeste brasileiro, mas até o momento está restrita ao litoral do Brasil. Contudo, estudos taxonômicos detalhados dessa espécie são escassos assim como o uso de marcadores moleculares na sua caracterização. Dessa forma, como parte do levantamento da ficoflora do estado do Ceará, este trabalho tem o objetivo de aliar caracteres morfológicos e moleculares para confirmar a posição taxonômica de *G. cearensis*, comparando-a com espécies proximalmente relacionadas. Amostras de *G. cearensis* foram coletadas nos estados do Ceará e Pernambuco entre os anos de 2011 e 2013. As algas foram fixadas em solução de formaldeído 4% em água do mar para estudos morfológicos e em sílica gel dessecante para análises moleculares. Foi utilizado o marcador molecular plastidial Universal Plastid Amplicon (UPA) e o gene que codifica a subunidade grande da enzima ribulose 1,5-bifosfato/carboxilase (*rbcL*). A espécie apresenta como principais características o talo em forma de fita com até 1,2 cm de largura, ramificação dicotômica regular, ápices arredondados e por vezes, com pequenas proliferações na porção basal do talo. Internamente, o talo apresenta até duas camadas de células corticais pigmentadas, três a quatro camadas de células medulares grandes e até 200 µm de espessura na porção mediana do talo. Outra característica marcante da espécie é o arranjo dos espermatângios em conceptáculos rasos do tipo "textorii". As análises moleculares demonstraram que se trata de uma espécie distinta dentro de *Gracilaria*, apesar da sobreposição de alguns caracteres morfológicos com *G. hayi*, *G. cuneata*, *G. curtissiae*, *G. brasiliensis* e *G. galeatensis*, *G. cearensis* agrupou com *G. hayi*, formando um cladomonofilético dentro do gênero *Gracilaria*. Para o marcador UPA não houve divergência intraespecífica, enquanto que para o *rbcL* a divergência intraespecífica foi de um nucleotídeo (0,07%). A divergência genética entre *G. cearensis* e *G. hayi* foi 2%, suficiente para considerá-las como táxons independentes, embora alguns exemplares mais robustos de *G. cearensis* podem ser facilmente confundidos com *G. hayi*. *G. cearensis* também é morfológicamente próxima de *G. brasiliensis* e *G. cuneata*, porém essa proximidade não se confirma com dados moleculares. Agradecimentos: CAPES/PNADB, FAPESP.

**Palavras chave:** Brasil, ceará, *Gracilaria*, *rbcL*, UPA.

## CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE ALGAS COSTROSAS PARDAS GELATINOSAS DEL PACÍFICO TROPICAL MEXICANO

Reyes-Gómez Viviana<sup>1</sup> y León-Álvarez Daniel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México 03510, D.F.; <sup>2</sup>Laboratorio de Ficología y Sección de algas del Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM, México 03510, D.F.

vpreyesg@gmail.com

Dentro de las algas pardas (Pheophyceae), el término “costra” es aplicado generalmente a las pequeñas algas, a menudo microscópicas, que tienen formas de crecimiento postrado, representadas por discos, cojines o cortezas gelatinosas. La distinción genérica de las costras pardas gelatinosas es confusa, debido a que reúne tres géneros distintos *Hapalospongidion*, *Mesospora* y *Basispora*, que se diferencian por la posición de las estructuras reproductivas en el talo. Dicha posición de las estructuras reproductivas ha sido mal aplicada o interpretada de manera diferente por algunos investigadores, lo cual dificulta la identificación de sus especies. A pesar de los estudios taxonómicos realizados bajo el enfoque morfológico tradicional, la situación taxonómica de estos tres géneros no está resuelta y aún existe confusión con respecto a la delimitación de algunas de sus especies. Actualmente el uso de marcadores moleculares ha sido una herramienta clave para complementar la información específica que la morfología tradicional no puede proporcionar. El presente trabajo pretende caracterizar las algas costrosas pardas, con forma de crecimiento gelatinosa, recolectadas en el PTM, basándose en caracteres morfométricos y secuencias de ADN (*rbcL* y *Cox1*), para determinar el número de especies que hay presentes en ésta región de México y la variabilidad morfológica y molecular de cada una de ellas. Resultados preliminares muestran secuencias moleculares de *rbcL* considerablemente distintas, reunidas en un clado independiente a la familia Mesosporaceae, Ralfsiaceae y Neoralfsiaceae.

**Palabras clave:** Costra, *cox1*, gelatinosa, morfométrico, *rbcL*.



## COMPARAÇÃO ENTRE DUAS CEPAS DE *Microcystis aeruginosa*: ASPECTOS FISIOLÓGICOS E MOLECULARES EM RELAÇÃO À PRODUÇÃO DE MICROCISTINAS

Jacinavicius Fernanda Rios<sup>1,3</sup>, Pacheco Ana Beatriz Furlanetto<sup>2</sup> e Sant'Anna Célia Leite<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Botânica, Núcleo de Pesquisa em Ficologia, CEP 04301-902, São Paulo, SP, Brasil; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biofísica, CEP 21949-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>3</sup>Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Brasil.

fjacinavicius@gmail.com

Apesar do papel das microcistinas no metabolismo celular não estar definido, é provável que elas atuem na regulação fotossintética; fato suposto pelas maiores concentrações destas toxinas nas membranas dos tilacóides e também a partir de provas recentes baseadas em estudos proteômicos. Nosso objetivo foi comparar duas cepas de *M. aeruginosa*, uma tóxica (CCIBt3194) e outra não-tóxica (CCIBt3106), em diferentes fases de crescimento. As cepas foram mantidas sob condições controladas, sendo avaliados a produção de microcistinas, a atividade fotossintética e os perfis de proteínas (LC-MS/MS com 4 isobaric tags - iTRAQ). Os dados obtidos apontam que a cepa não tóxica teve maior crescimento na fase exponencial (FEX), o que inverteu-se na estacionária (FES), quando a cepa tóxica teve a maior taxa, mesmo que a produção de clorofila *a*, C-ficocianina e aloficocianina tenha sido igual para ambas na FEX e menor para cepa tóxica na FES. Provavelmente, essas diferenças estejam associadas à produção de microcistina, uma vez que esta foi maior na FEX, indicando que a cepa tóxica despendeu maiores recursos produzindo a toxina do que em duplicação celular. Não foram observadas diferenças nos parâmetros fotossintéticos (fotossíntese máxima, ponto de saturação da fotossíntese e rendimento quântico efetivo) em ambas. Contudo, a cepa não tóxica apresentou maior eficiência fotossintética ( $\alpha$ ) e a tóxica não teve fotoinibição ( $\beta$ ). Ao todo, revelou-se que 169 proteínas foram utilizadas na FEX e 211 na FES, estando às proteínas mais diferencialmente expressas relacionadas com a fotossíntese (17% FEX e 15% FES). Deste modo, a localização subcelular aponta os ficobilissomos, a membrana dos tilacóides e o citoplasma como fontes principais das proteínas identificadas. Outras categorias relevantes foram: ligação proteína-cromóforo, tradução e processos de óxido-redução (~6% de proteínas diferencialmente expressas para cada grupo em ambas as fases de crescimento). A análise proteômica quantitativa revelou que as proteínas relacionadas aos aspectos da fotossíntese foram "up-regulated" na cepa tóxica em comparação com a cepa não tóxica, o que sustenta a hipótese de que microcistinas têm funções intracelulares relacionados ao estresse oxidativo. JFR: Estudante de doutorado, apoio financeiro da FAPESP (Processo 2011/50267-8).

**Palavras chave:** Cianobactéria, cianotoxina, estresse oxidativo, fisiologia, proteômica.

## MORFOLOGIA E TAXONOMIA MOLECULAR DE *Peridinium quinquecorne* (DINOPHYTA) EM UMA LAGOA COSTEIRA HIPEREUTRÓFICA NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

Menezes Mariângela<sup>1</sup>, Alves-de-Souza Catharina<sup>1</sup> e Domingos Patrícia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista, s/n, São Cristovão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brazil, menezes; <sup>2</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, 20550-900, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

mariangela@gmail.com

Florações rápidas e recorrentes do dinoflagelado *Peridinium quinquecorne* Abé foram observadas na Lagoa Rodrigo de Freitas (22°58'03,37" e 22°58'12"S; 43°12'57,98" e 43°13'01,51"W) durante o verão de 2005, 2006 e 2007 (janeiro a abril). Este sistema, localizado em uma área densamente povoada na cidade de Rio de Janeiro, sudeste do Brasil, é um ambiente semi-confinado ligado ao mar por apenas um canal, com águas eutrofizadas e frequentes eventos de elevadas mortalidades de peixes. Episódios das florações de *P. quinquecorne* sempre ocorreram em um canal situado na parte nordeste da lagoa (canal do Piraquê) e que constitui a principal via de aporte de água doce no sistema. Neste trabalho apresentamos caracteres morfológicos e de sequenciamento genético de *P. quinquecorne* a partir de amostras de água de subsuperfície coletadas durante as florações ocorridas em março de 2006 e abril de 2007 no canal do Piraquê, e no corpo principal da lagoa no período de dezembro de 2011 a abril de 2012. A análise morfológica foi realizada em microscópio de luz e microscópio eletrônico de varredura. Um total de 100 células foram analisadas. A identificação das populações de *P. quinquecorne* foi baseada nas dimensões (23-32,3 x 21-30 µm) e no contorno hexagonal ou pentagonal das células, na forma pentagonal da primeira placa apical e heptagonal da secundaplaca intermediária, no estigma em forma de gancho e na ornamentação da teca com pequenas verrugas e bandas intercalares estriadas. A maioria das células mostrou epiteca cônica, angular ou com lados convexos e hipoteca arredondada (células velhas?). Os espinhos antapicais variaram desde um a nove, embora a maioria das células (64%) analisadas tenham apresentado os quatro espinhos antapicais (2,7-10 µm de comprimento) considerados como típicos da espécie. As sequências de LSU rDNA e ITS foram obtidos pela técnica de PCR a partir de uma única célula (single cell PCR). Este é o primeiro estudo molecular com base em LSU e ITS para esta espécie. Apoio: CNPq, FAPERJ.

**Palavras chave:** Dinoflagelado, floração, lagoa costeira, morfologia, taxonomia molecular.



## PERFIL MOLECULAR DE ASSEMBLEIAS DE CIANOBACTÉRIAS EM CROSTAS BIOLÓGICAS DE SOLOS DA SAVANA BRASILEIRA

Branco Luis Henrique Zanini<sup>1</sup>, Machado-de-Lima Náthali M.<sup>1,2</sup> e Rigonato Janaína<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zoologia e Botânica, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, R. Cristóvão Colombo, 2265, BR15054-000, S.J. Rio Preto (SP), Brasil.; <sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Microbiologia, IBLCE, UEP; <sup>3</sup>Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Av. Centenário, 303, BR13416-903, Piracicaba (SP).  
branco@ibilce.unesp.br

Crostas biológicas (CBs) são comunidades complexas comumente encontradas em solos de diferentes ambientes, principalmente nos mais áridos, e são importantes pois interferem na estabilização do solo, na penetração de água e na fixação e transferência de nutrientes (em especial, carbono e nitrogênio). A composição biológica pode ser muito variável, mas as cianobactérias destacam-se pela frequência de ocorrência e pelo papel em diferentes processos ecológicos. Em território brasileiro, as CBs ocorrem abundantemente em várias áreas da savana brasileira (cerrado), mas ainda não há estudos sobre essas comunidades no país. Portanto, o objetivo desse estudo é avaliar as assembleias de cianobactérias presentes em crostas biológicas de diferentes regiões brasileiras de savana por meio dos seus perfis moleculares. Seis amostras de CBs foram coletadas em áreas de savana dos estados de Minas Gerais (Serra da Canastra/CA e Serra do Cipó/CI) e de São Paulo (PE Furnas do Bom Jesus/BJ e PE Vassununga/VA). A partir do material coletado, o DNA genômico total foi extraído e o marcador 16S rDNA foi amplificado e sequenciado em equipamento MiSeq Illumina. No total, foram produzidas 3.412.185 sequências de cianobactérias e as localidades diferiram no número de leituras em valores absolutos, com 905.261 leituras em CI, 785.279 em BJ, 523.470 em CA e 348.890 em VA. Uma parte significativa do total de sequências produzidas (30,6%) não pode ser identificada em nível genérico ou específico devido à baixa similaridade com os registros dos bancos de dados, revelando a necessidade de detalhamento das caracterizações moleculares. De qualquer modo, dentre as sequências identificadas, os números médios de espécies ( $n=6$ ) foram 130 em CI, 157 em CA, 159 em VA e 188 em BJ. O maior número de espécies constatado foi 205 em uma amostra de BJ e o menor foi 94 em uma amostra de CI. O índice de diversidade de Shannon & Wiener variou entre as amostras e apresentou valor mínimo em uma amostra de VA ( $H'=1,56$ ) e máximo em uma amostra de CA ( $H'=2,16$ ). Em todas as áreas, sequências de Nostocales foram muito mais abundantes do que das demais ordens da classe, indicando maior adaptabilidade dos organismos heterocitados às condições ambientais. A análise de agrupamento com base na ocorrência quantitativa de sequências atribuídas aos diferentes gêneros mostrou, como tendência geral, que há semelhança na composição genérica entre as crostas de diferentes áreas e que amostras da mesma localidade têm maior similaridade entre si do que com amostras de locais distintos. Entre as áreas, amostras de CA e CI posicionaram-se mais próximas entre si, enquanto amostras de VA e BJ distribuíram-se distantes umas das outras. Esses dados indicam que a composição das assembleias de cianobactérias nas crostas das diferentes localidades pode ser influenciada por condições locais. Financiamento: Fapesp (proc. 2012/19468-0).

**Palavras chave:** 16S rDNA, Brasil, cyanobacteria, next-generation sequencing.

## COMPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA FITASA RECOMBINANTE EN EL CLOROPLASTO DE *Haematococcus pluvialis* UTILIZANDO DIFERENTES PROMOTORES Y ESTRATEGIAS DE CLONAMIENTO

Delgado Palma Ninoska y Henríquez Quezada Vitalia

Laboratorio de Genética e Inmunología Molecular, Unidad Microalgas, Instituto de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Av. Universidad 330 Valparaíso, Chile.

ninoskadelgado@gmail.com

El nivel de expresión de proteínas en el cloroplasto de microalgas es principalmente determinado por su promotor y elementos 5'-UTR (Untranslated Region). El principal requerimiento para una alta expresión del transgen es un promotor fuerte. En el cloroplasto de *H. pluvialis*, el promotor más satisfactorio es *psbA* que codifica la proteína D1 del centro de reacción del fotosistema II y también, el promotor *rbcL* que codifica para la subunidad mayor ribulosa bifosfato carboxilasa/oxigenasa. Se comparará la actividad catalítica de la enzima fitasa recombinante en el cloroplasto de *H. pluvialis* mediante dos estrategias de clonamiento: a) Diseño de dos cassette de expresión, el primer cassette correspondiente al promotor *psbA* conduciendo la expresión de la enzima fitasa y un segundo cassette para el marcador de selección y b) Diseño de la enzima fitasa modo operón, es decir, la enzima fitasa y el marcador de selección conducidos por un mismo promotor, en este caso *rbcL*. Se utilizó el vector de integración/expresión específico para el cloroplasto de *H. pluvialis* denominado pHpluS1 que contiene el gen *aadA* que codifica una aminoglicosidasa 3' adenil transferasa como marcador de selección que confiere resistencia al antibiótico espectinomina. El vector también incluye el operon ribosomal 16S/23S como regiones flanqueantes al cassette de expresión para que ocurra la integración del transgen vía recombinación homóloga. Los vectores fueron integrados en el genoma del cloroplasto de *H. pluvialis* mediante biobalística y al cabo de 2 meses se seleccionaron colonias transformantes. Luego se aislaron líneas transformantes homoplásmicas para la determinación de la actividad enzimática fitasa en biomasa microalgal. Se utilizó la enzima fitasa de *E. coli* pues es una buena candidata para ser utilizada en piensos, puesto que presenta una gran tolerancia de pH y temperatura. Actualmente, la adición de fitasa en piensos va en aumento, producto de la incorporación de proteína vegetal en alimentación animal. Agradecimientos: Beca CONICYT 21100781, Gobierno de Chile.

**Palabras clave:** Cloroplasto, fitasa, *Haematococcus pluvialis*, promotores.



## EL GÉNERO *Bryopsis* (CHLOROPHYTA) EN EL ATLÁNTICO MEXICANO. ANÁLISIS MOLECULAR DEL MARCADOR *psbB*

Tufiño-Velázquez Roberto Carlos<sup>1</sup>, F. Pedroche Francisco<sup>2</sup>, Ochoterena-Booth Helga<sup>3</sup> y León Tejera Hilda<sup>4</sup>

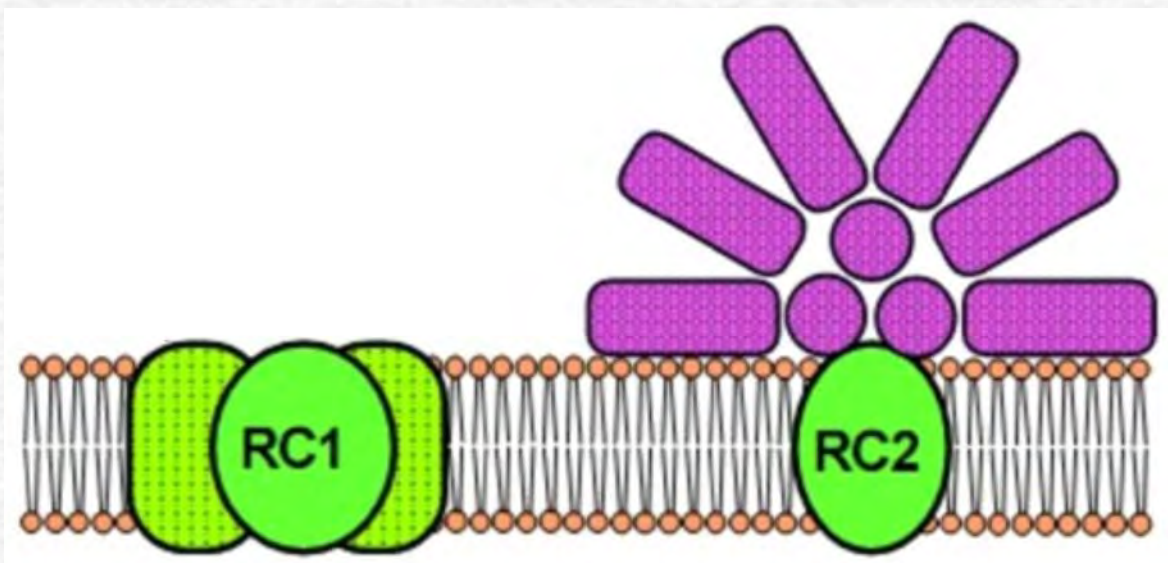
<sup>1</sup>Postgrado en Ciencias Biológicas, Fac. de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); <sup>2</sup>Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma; <sup>3</sup>Instituto de Biología, UNAM; <sup>4</sup>Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, UNAM.  
nautilus345@hotmail.com

Una constante afirmación en la identificación de las especies del género *Bryopsis*, ha sido que la taxonomía alfa de este grupo, permanece dependiente de los escasos caracteres morfológicos altamente variables y que incluso, ni los caracteres reproductivos ni los citológicos han sido suficientes para clarificar su taxonomía. En este trabajo se exploró la utilidad del marcador molecular *psbB* en la circunscripción de las especies del género *Bryopsis* en el Golfo de México. Las secuencias generadas y utilizadas en el análisis incluyen 14 ejemplares de *Bryopsis* recolectados en localidades selectas del Atlántico Mexicano así como 6 especímenes de *Bryopsis* y 2 del género *Derbesia*, depositados en el herbario del Laboratorio de Ficología de la UAM-Iztapalapa; adicionalmente se usaron en el análisis un total de 44 secuencias rescatadas de GenBank (43 del género *Bryopsis* y una de *Lambia antarctica*). Se realizó un análisis de “parsimonia de matraca” con Nona empleando la interface de WinClada. El cladograma fue enraizado utilizando las secuencias de *L. antarctica* y de *Derbesia* sp. como grupos externos. El análisis de parsimonia de matraca resolvió dos clados principales, uno de los cuales es claramente “más” septentrional; por otra parte, el clado “menos” septentrional, incluye dos clados menores, definidos aquí como “Clados del Golfo de México” y “Clados Caribeños”. No hay duda de que las especies del Golfo de México conforman un linaje independiente. Este clado incluye dos subclados (“A” y “B”) bien definidos que no tienen correspondencia con las morfoespecies asignadas *a priori* y mapeadas a los terminales, en la topología del cladograma. El clado “A”, incluye a los morfotipos que pudieran corresponder a las especies *B. plumosa*, *B. pennata* y *B. ramulosa*. A reserva de obtener secuencias de las localidades tipo de las dos primeras, en este trabajo se consideran sinónimos. *B. plumosa* es una especie que debería estar restringida, taxonómicamente, al Atlántico oriente. Así que el nombre de *B. pennata* fue el elegido para tipificar al clado “A”. Por otro lado el clado “B”, corresponde a una especie nueva por describir, que pudiese presentar una morfología parecida a *B. hypnoides*, la cual debe quedar restringida al mediterráneo. El denominado clado caribeño, pudiese corresponder a *B. hallie* o a una especie nueva también. Comparación de secuencias entre especímenes cercanos a la localidad tipo darán una idea más precisa de la solución a esta incógnita. El ejemplar de Sabancuy, Campeche, se ubica en una zona de transición entre el sur del Golfo de México y el Mar Caribe, por lo que se necesitan muestreo más intenso para generar secuencias ADN que ayuden a clarificar su ubicación taxonómica. Un mayor esfuerzo de muestreo deberá contemplar la información de parámetros ecológicos que pongan a prueba la hipótesis sobre la variabilidad “ecológica” de las especies.

**Palabras clave:** Atlántico mexicano, *Bryopsis*, caracteres moleculares, cladística, *psbB*.

# ÁREA FISIOLOGÍA Y FITOQUÍMICA

28 CARTELES

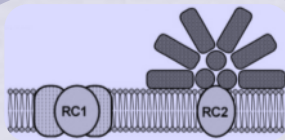


Lunes 6 oct: FIS-01 a FIS-10

Martes 7 oct: FIS-11 a FIS-22

Jueves 9 oct: FIS-23 a FIS-28





**MECANISMOS DE INCORPORACIÓN DE CARBONO EN DOS RODOFÍCEAS ESTUÁRICAS: *Bostrychia scorpioides* (HUDSON) EX KÜTZING MONTAGNE Y *Catenella caespitosa* (WITHERING) L. M. IRVINE**

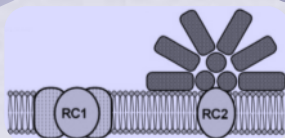
Ruiz-Nieto Miriam<sup>1</sup>, Fernández José Antonio<sup>2</sup>, Niell Francisco Xavier<sup>1</sup> y Carmona Raquel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ecología; <sup>2</sup>Departamento de Biología Vegetal, Campus de Teatinos, Universidad de Málaga, s/n, 29071 Málaga, España.

rcarmona@uma.es

Las macroalgas marinas poseen diversos mecanismos para incrementar la disponibilidad de CO<sub>2</sub> para su fijación por la enzima ribulose-1,5,-bi-fosfato carboxylasa/oxygenasa (Rubisco) en la fotosíntesis. De todos ellos, la existencia de la enzima anhidrasa carbónica periplásmica y la capacidad de usar bicarbonato están ampliamente distribuidos. En el presente trabajo, se estudiaron los mecanismos de incorporación de carbono en dos macroalgas rojas estuáricas, *Bostrychia scorpioides* y *Catenella caespitosa*, usando diferentes técnicas. Los experimentos de deriva de pH y los de incorporación de CO<sub>2</sub> sugirieron que el CO<sub>2</sub> es la principal fuente de carbono inorgánico en ambas especies. Por otra parte, el uso de inhibidores de diferentes vías de incorporación de carbono indicó que las anhidrasas carbónicas externa e interna, están presentes en estas macroalgas y que la incorporación de bicarbonato es poco probable.

**Palabras clave:** Anhidrasa carbónica, *Bostrychia*, *Catenella*, incorporación de carbono.



## ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE MACROALGAS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE LA BIOSFERA DE SIAN KA'AN EN QUINTANA ROO, MEXICO

Ramírez-Rocha Oscar Fernando<sup>1</sup>, Briceño-Domínguez Diego Ramón<sup>2</sup>, Cruz-Santander Ivonne<sup>2</sup>, Hernández-Carmona Gustavo<sup>3</sup> y Baas-Chable Gilberto<sup>2</sup>

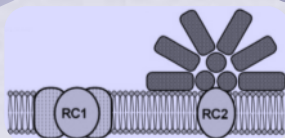
<sup>1</sup>Laboratorio de Química, Instituto Tecnológico de Chetumal, Av. Insurgentes 330 Chetumal, Q.R.; <sup>2</sup>Laboratorio de Ciencias Básicas, Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto, Av. Tecnológico S/N, Felipe Carrillo Puerto, Q.R.; <sup>3</sup>Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) del Instituto Politécnico Nacional, Av. IPN S/N, La Paz, B.C.S.

fernan2rocha@yahoo.com.mx

Quintana Roo, cuenta con una amplia costa de riqueza ecológica y una variedad de ecosistemas terrestres entre los que encontramos la selva mediana, selva baja y humedales costeros, por lo que se encuentran dentro de uno de los centros con mayor diversidad en nuestro país, la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, decretada desde 1986 y que alberga más del 50% de las especies de macroalgas reportadas para el Estado. Las macroalgas, presentan metabolitos secundarios que se encuentran involucrados en las diferentes interacciones ecológicas que propicia que este grupo botánico genere una diversa actividad biológica. Esta investigación busca contribuir al conocimiento de las potencialidades de los recursos algales de Quintana Roo, de tal forma que se convierta en antecedente para el desarrollo de nuevas líneas de investigación, como la búsqueda de nuevas fuentes de antioxidantes, que conduzca a la producción de nuevos productos naturales con potencialidad en diferentes aplicaciones. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la actividad antioxidante de extractos etanólicos de 6 especies de macroalgas colectadas en la Reserva de Sian Ka'an pertenecientes a las tres divisiones Rhodophyta (*Digenea simplex*, *Chondria littoralis*); Chlorophyta (*Penicillus capitatus*) y Phaeophyta (*Padina sanctae-crucis*, *Sargassum vulgare*, *Sargassum filipéndula*). Se obtuvieron extractos crudos por maceración en etanol bidistilado. Las soluciones obtenidas fueron concentradas a sequedad por medio de presión reducida a 50°C. La actividad antioxidante se evaluó mediante el método del radical DPPH (0.1mM en metanol) leído a 517nm, utilizando como referencia ácido ascórbico. La mayor actividad fue obtenida en las algas, *S. vulgare*, cuya concentración mínima inhibitoria ( $CI_{50}$ ) fue de  $4.67 \pm 0.13$  mg mL<sup>-1</sup>, seguida de *D. simplex* la cual presentó  $7.98 \pm 0.03$  mg mL<sup>-1</sup>, mientras que *P. capitatus* presentó  $8.17 \pm 0.1$  mg mL<sup>-1</sup>. Estos  $CI_{50}$  equivalen a  $33 \pm 0.04$  µg mL<sup>-1</sup> de ácido ascórbico. A manera de conclusión, se identificaron 3 especies potenciales de estudio para continuar con los procesos de fraccionamiento y purificación de las sustancias activas. Se continuará evaluando otro tipo de actividad biológica de estas especies para conocer su potencial biotecnológico. Agradecemos al proyecto CONACyT-Quintana Roo 174594 y al Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto por el financiamiento para la realización y presentación de este trabajo.

**Palabras clave:** Actividad antioxidante, DPPH, extracto etanólico, macroalgas, *Sargassum*.





## IDENTIFICACIÓN Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO *Sargassum* PRESENTES EN LAS ARRIBAZONES DE LA COSTA DE LA ISLA DE MARGARITA, ESTADO NUEVA ESPARTA, VENEZUELA

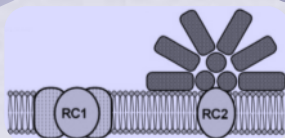
Rodríguez Reyes Julio César<sup>1</sup>, Martínez Véliz Efraín José<sup>1</sup>, Guilarte Bueno Alfredo José<sup>1</sup>, Velásquez-Boadas Aidé José<sup>2</sup> y Marín Yean Carlos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigaciones Ambientales (CRIA), Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta, Venezuela; <sup>2</sup>Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar, Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta, Venezuela.

juliorod58@gmail.com

Significativas arribazones de macroalgas marinas llegan a las costas de la isla de Margarita entre el segundo y tercer trimestre del año, por efecto de las corrientes, los vientos y fuertes marejadas. Los mayores acumulados de biomasa de *Sargassum* arriban a las playas ubicadas al noreste de la isla, las cuales son de alta demanda turística y se ven afectadas por la generación de olores desagradables, problemas sanitarios, estético y la reducción de los espacios para sol y baño. En este trabajo se identifican las especies de *Sargassum*, presentes en los eventos de arribazones que ocurren en diferentes playas de la isla de Margarita, y se determina la composición proximal, estructural y mineral de la biomasa, usando los métodos estándar, con el fin de determinar los usos potenciales. En las zonas de las playas con mayor cobertura de arribazones, se colocó aleatoriamente un recipiente plástico de forma cilíndrica 40,5 cm de diámetro x 23 cm de altura, colectándose las muestras de algas dentro de este, procediéndose a separar los ejemplares para ser fijados en una solución de formalina al 5 % para su posterior identificación; mientras que una fracción de la biomasa fue secada en una estufa a 68°C por 48 horas hasta peso constante y pulverizada para la determinación de la composición química. Ocho especies del género *Sargassum* fueron identificadas: *Sargassum filipendula* var. *filipendula*, *Sargassum filipendula* var. *montagnei*, *Sargassum acinarium*, *Sargassum buxifolium*, *Sargassum vulgare*, *Sargassum furcatum*, *Sargassum fluitans* y *Sargassum cymosum*. La mezcla de las especies de *Sargassum* contenían 6,95% de proteína cruda, 1,11% nitrógeno total, 32% carbohidratos, 9,58% de fibra cruda y 0,76% de grasa. En cuanto a la concentración de minerales 0,61%, Ca, 0,07% P, 0,38%, Mg 1,74% K, 0,68% Na, 835 ppm Fe, 11 ppm Cu, 31 ppm Mn y 133 ppm Zn; mientras que el análisis estructural 33,81% fibra neutrodetergente, 43,40% fibra ácido detergente, 23,11% cenizas, 17,20% celulosa y 0,41% taninos. El contenido de hemicelulosa no fue detectado. Tal vez, la biomasa del sargazo podría ser aprovechada para consumo humano y suplemento alimenticio para animales, también como aditivo para la elaboración de fertilizantes orgánicos y acondicionador de suelos. *Sargassum filipendula* var. *filipendula* y *Sargassum fluitans* fueron las especies de mayor ocurrencia y contribución de biomasa en las arribazones de la costa de la isla de Margarita.

**Palabras clave:** Análisis químico, arribazones, costa venezolana, macroalgas, sargazo.



## EL EFECTO DE LOS “NORTES” EN LA PRODUCTIVIDAD BIOLÓGICA DEL GOLFO DE TEHUANTEPEC, MÉXICO

Arias-Aréchiga Juan Pedro<sup>1</sup>, Albañez-Lucero Mirtha Oralía<sup>2</sup> y Verdugo-Díaz Gerardo<sup>2</sup>

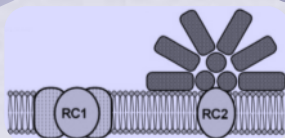
<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología de Recursos Pesqueros, Campus del Mar, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Av. Juan Calzada, Prolongación Calzada de Guadalupe, Col. Evolución, Tonalá, Chis., México, C.P. 30500; <sup>2</sup>Departamento de Plancton y Ecología Marina, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional, Apdo. Postal 592, Av. Instituto Politécnico Nacional S/N, Colonia Playa Palo de Santa Rita, La Paz, BCS, México, C.P. 23096.

juan.arias@unicach.mx

Una de las áreas que tradicionalmente ha sido importante en la producción pesquera en México es el Golfo de Tehuantepec, que por sus características oceanográficas y alta productividad ha sido caracterizado como un centro de actividad biológica. Durante los meses de octubre a marzo vientos fríos atraviesan el Istmo de Tehuantepec procedentes del Golfo de México, los cuales fomentan la formación de intensos frentes térmicos, salinos y de densidad. Estos frentes oceánicos representan ondas dinámicas en las que la actividad pesquera alcanza mayor éxito de pesca y es posible detectar grandes concentraciones de zooplancton que atraen necton con fines de alimentación, por lo que los estudios de la generación y propagación de giros de mesoescala asociados a eventos de surgencia y mezcla vertical, podrían permitir pronosticar la abundancia del recurso bajo ciertas condiciones ambientales. Se presenta un análisis de las capturas de un recurso de importancia comercial como es el atún aleta amarilla y su relación con variables ambientales como temperatura superficial del mar, concentración de clorofila *a* y velocidad del viento.

**Palabras clave:** Clorofila *a*, Golfo de Tehuantepec, nortes, productividad primaria, temperatura superficial del mar.





## ANÁLISIS METABOLÓMICO DE FACTORES DE TOLERANCIA AL ESTRÉS OXIDATIVO GATILLADO POR DESECACIÓN EN LA MACROALGA ROJA *Pyropia orbicularis* (BANGIALES)

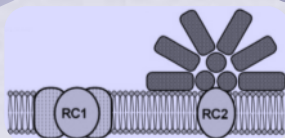
Latorre Padilla Nicolás<sup>1</sup>, Fierro Quiroz Camila<sup>1</sup>, Valenzuela Valdez María Luisa<sup>2</sup>, Rivas Pérez Jorge<sup>2</sup> y Contreras-Porcía Loretto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Andrés Bello, Facultad de Ecología y Recursos Naturales, Departamento de Ecología y Biodiversidad, República 470, Santiago, Chile; <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Chile, Ricardo Morales 3369, Santiago, Chile.

nlatorrepadilla@gmail.com

La macroalga *Pyropia orbicularis* es característica del límite superior de la zona alta del intermareal rocoso de las costas de Chile central. Presenta mecanismos de tolerancia al estrés oxidativo gatillado por desecación durante la marea baja, los cuales atenúan los daños celulares provocados por este proceso. Uno de los mecanismos es la sobreproducción de la hormona ácido abscísico (ABA) durante desecación, la cual desencadena la activación de rutas de tolerancia mediada principalmente por enzimas antioxidantes. Sin embargo, la caracterización de compuestos que forman parte de estos mecanismos, aun no ha sido realizada. Para esto, se utilizaron plantas naturalmente hidratadas [100% contenido celular de agua (CCA)] y desecadas durante cuatro horas de marea baja (ca. 90-95% CCA), en donde el tejido fue pulverizado en nitrógeno líquido y homogenizado (4° C, 4h) en diferentes solventes: agua ionizada, metanol, etanol, acetonitrilo y hexano. El extracto obtenido fue analizado en un cromatógrafo líquido (HPLC) con detector UV ( $\lambda = 260$ ) en fase reversa (T= 33°C) con un gradiente de agua con ácido fórmico 1%/acetonitrilo, con el fin de obtener los perfiles cromatográficos de los compuestos. Los resultados obtenidos mostraron diferencias en cantidad e intensidad de diversos compuestos entre los cinco solventes utilizados. Además, a través de un análisis de componentes principales, se demostró que los perfiles cromatográficos son diferenciales entre las plantas hidratadas como aquellas bajo desecación, demostrando la plasticidad del metaboloma de esta especie bajo estrés. La identificación de estos compuestos representativos para cada solvente, permitirá caracterizar parte de las rutas metabólicas que están implicadas en la tolerancia a la desecación en esta especie y entender su plasticidad fisiológica al estrés ambiental. Financiamiento FONDECYT 1120117.

**Palabras claves:** Desecación, estrés oxidativo, metaboloma, rutas metabólicas, plasticidad fisiológica.



## NIVELES DE NUTRIENTES EN TEJIDO ALGAL: UN ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL DESARROLLO COSTERO EN LA ZONA TURÍSTICA DE ZIHUATANEJO, GUERRERO, MÉXICO

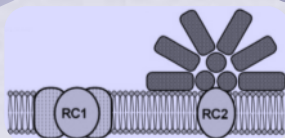
Ramos Leandro<sup>1</sup>, Rodríguez Deni<sup>2</sup>, Ruíz-Boijseauneau Ivette<sup>2</sup>, López Norma<sup>3</sup>, Candelaria Carlos<sup>3</sup> y Collado-Vides Ligia<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Department of Biological Sciences, Florida International University, Miami, FL 33199, USA; <sup>2</sup>Laboratorio de Ficología, Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); <sup>3</sup>Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación-Zihuatanejo, Facultad de Ciencias, UNAM; <sup>4</sup>Southeast Environmental Research Center, Florida International University, Miami, FL 33199, USA.  
lramos426@yahoo.com

La industria turística en México representa aproximadamente un 8.5% del producto interno bruto, siendo las zonas costeras los principales destinos. Estas zonas, que sostienen ecosistemas marinos, han venido sufriendo el impacto de un acelerado desarrollo urbano. Entre los múltiples impactos asociados a este desarrollo están la sedimentación, destrucción del hábitat e incremento de nutrientes. Zihuatanejo, uno de los centros de alta afluencia turística, y nuestra zona de estudio, no escapa a estos impactos, siendo sus playas unas de las más contaminadas en México. Por lo tanto, es de suma importancia hacer una evaluación de las concentraciones de nutrientes como una aproximación cuantitativa al impacto del desarrollo costero. En este estudio se utilizaron algas marinas como bioindicadores para detectar niveles de nutrientes disponibles, comparando zonas con diferente grado de desarrollo. Cinco sitios fueron seleccionados; en cada uno de ellos, tres especies de macroalgas fueron recolectadas (*Caulerpa sertularioides*, *Hypnea pannosa*, y *Ulva fastigiata*). Las muestras fueron transportadas al laboratorio donde se limpiaron y secaron; y fueron procesadas para la obtención de niveles de Fósforo (P), Nitrógeno (N), y Nitrógeno<sup>15</sup> (N<sup>15</sup>). Los resultados muestran elevados niveles de todos los nutrientes (promedio en % de peso seco para N = 4.0, con un máximo de 6.0; para N<sup>15</sup> = 9.76 con un máximo de 12.69, y para P = 0.21 con un máximo de 0.32, el valor promedio de N:P = 43, con un máximo de 69). Se encontraron diferencias significativas entre especies, siendo *U. fastigiata* más sensible que *C. sertularioides* a variaciones espaciales. En toda la zona de estudio se encontraron valores de nutrientes por encima de la saturación, y niveles de N<sup>15</sup> reconocidos como de origen antropogénico. Los valores más altos de N<sup>15</sup> se encontraron en la zona afectada por marinas y los mayores valores de N y P en las zonas residenciales. Este estudio reporta altos niveles de nutrientes de origen antropogénico con un fuerte potencial de impacto a los ecosistemas marinos de Zihuatanejo. Estos datos pueden ser utilizados por los responsables del desarrollo costero para promover el manejo adecuado de las descargas urbanas y lograr una mejora en la calidad del agua, lo que resultará en un uso sustentable de esta zona como fuente de ingreso turístico y de uso local.

**Palabras clave:** Bioindicadores, *Caulerpa sertularioides*, desarrollo costero, nutrientes, *Ulva fastigiata*.





## CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y TASA DE CRECIMIENTO DE UN FLORECIMIENTO DE *Botryococcus braunii* (TREBOUXIOPHYCEAE) DE UN LAGO DEL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO

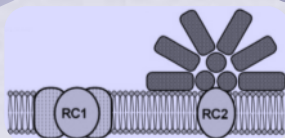
Vázquez Cortes Geovani<sup>1</sup>, Godínez Ortega José Luis<sup>2</sup>, Oliva Martínez María Guadalupe<sup>1</sup>, Peralta Soriano Laura<sup>1</sup>, Lugo Vázquez Alfonso<sup>1</sup>, Sánchez Rodríguez María del Rosario<sup>1</sup>, Escobar Oliva Marco Antonio<sup>1</sup> y Mendoza Garfias Berenit<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores-Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Av. de los Barrios no. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México; <sup>2</sup>Instituto de Biología, UNAM, Cd. Universitaria, C.P. 04510 México, D.F.

jlgo@unam.mx

*Botryococcus braunii* es un alga importante por su capacidad para sintetizar grandes cantidades de hidrocarburos no saturados (hasta el 75% de la biomasa seca), similares a los de los depósitos de petróleo. El enfoque filogenético basado en marcadores moleculares (18S ADNr) sostiene a un solo género con una especie, *B. braunii*. Sin embargo en México no se han realizado investigaciones básicas relacionadas con la caracterización morfológica y la tasa de crecimiento de *Botryococcus braunii* nativa de lagos mexicanos. Se muestreó un florecimiento de un lago somero del Municipio de Zacapoaxtla, Puebla en febrero y julio de 2013. El alga se cultivó en medio natural filtrado (0.2  $\mu\text{m}$ ) y luz a 40  $\mu\text{moles fotones m}^{-2}\text{s}^{-1}$ . Se tomaron algunos parámetros fisicoquímicos del lago (luz, temperatura, conductividad eléctrica, pH). También se midió su tasa de crecimiento a través de la densidad óptica (D.O.) y concentración de clorofila a una radiación de 100  $\mu\text{moles fotones m}^{-2}\text{s}^{-1}$ . La muestra inicial se fijó en formol y glutaraldehído al 3% para estudios de microscopía de luz y de microscopía electrónica de barrido. Se obtuvo un tiempo de duplicación a los 9 días (de 1.1 a 2.2 D.O.), fue el mejor tiempo obtenido con aireación continua a 24° C de temperatura y 100  $\mu\text{moles fotones m}^{-2}\text{s}^{-1}$  en medio de cultivo natural y pulsos de medio Detmer + A<sub>5</sub>. El alga se caracterizó morfológicamente analizando su matriz, morfología celular y colonial. Se detectó la presencia de aceites esenciales a través de tinciones con Sudán III. Teniendo en cuenta el potencial biotecnológico de esta alga, se observa la necesidad de realizar el estudio bioquímico de los hidrocarburos de esta cepa de México, que aunado a la caracterización estructural de *B. braunii* ayudará en la determinación de la raza química. La muestra pasó a formar parte de la Colección de algas del Instituto de Biología, UNAM (NI-1062C).

**Palabras clave:** Biocombustible, clorofila, densidad óptica, taxonomía.



## CRECIMIENTO Y COMPETENCIA INTERESPECÍFICA EN UN CO-CULTIVO DE MICROALGAS MARINAS: *Isochrysis galbana* var. *tahitiana* Y *Tetraselmis gracilis*

Cisneros-Morales José Antonio<sup>1</sup>, Peláez-Morales Gauvain<sup>1</sup>, Ramírez-Benítez Eugenia Gabriela<sup>1</sup>, Torres-Ariño Alejandra<sup>2</sup> y López-Serrano Antonio<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Biología Marina; <sup>2</sup>Laboratorio de Biotecnología de Microalgas (LBM);

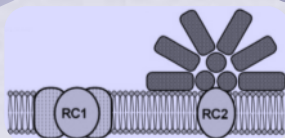
<sup>3</sup>Instituto de Ecología y Posgrado, Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Cd. Universitaria s/n, Puerto Ángel, San Pedro Pochutla, Oaxaca. C.P. 70902., México.

cyanodarla@hotmail.com

La competencia es una interacción biológica entre los seres vivos, en la cual la aptitud o adecuación biológica de uno, es reducida a consecuencia de la presencia de otro mediante el consumo de recursos. El presente trabajo se realizó con la finalidad de observar crecimiento poblacional y la competencia de dos microalgas de diferentes tamaños *Isochrysis galbana* var. *tahitiana* (ISGT, 4-6  $\mu\text{m}$ ) y *Tetraselmis gracilis* (TETG, 10-18  $\mu\text{m}$ ). Se prepararon por triplicado cultivos estáticos individuales y en co-cultivo en birreactores de plástico con 2 L de medio Q Foska Foliar (QFF), incubadas en condiciones controladas en el LBM a una intensidad de 2500 lux y  $23 \pm 1$  °C de temperatura. Diariamente se tomó 1 mL de cada cultivo y se realizó el recuento celular con cámara de Neubauer (0.1 mm de profundidad) durante 25 días de cultivo. La densidad celular inicial fue de  $84.75 \times 10^4$  céls.  $\text{mL}^{-1}$  para ISGT y de  $16 \times 10^4$  céls.  $\text{mL}^{-1}$  para TETG. La densidad celular y los parámetros poblacionales se emplearon para la evaluación del crecimiento y la competencia entre las especies. En todos los casos, se observó un incremento de la población en función del tiempo de cultivo, no obstante en ISGT fue estable y gradual con respecto a TETG, quien presentó oscilaciones. En cultivos individuales ISGT ( $20.5 \times 10^6$  céls.  $\text{mL}^{-1}$ , día 19) superó en densidad celular a TETG ( $2.6 \times 10^6$  céls.  $\text{mL}^{-1}$ , día 20); mientras que en co-cultivo TETG ( $2.9 \times 10^6$  céls.  $\text{mL}^{-1}$ , día 20) fue mayor que ISGT ( $2.4 \times 10^6$  céls.  $\text{mL}^{-1}$ , día 5), siendo todos significativos (F: 185.16,  $p < 0.05$ , g.l.=3, n=26). En co-cultivo, ISGT presentó una tasa de crecimiento acumulada ( $\mu$ ) de 1.5 al día 5 y TETG de 3.6 al día 11, en donde ISGT decrece su densidad celular, mientras TETG la incrementa gradualmente. Por tanto, la especie con el menor biovolumen celular (ISGT) y mayor relación superficie/volumen, presentó la mayor velocidad de crecimiento respecto a la de mayor biovolumen (TETG) y menor relación superficie/volumen, sugiriéndose una mayor eficiencia de absorción de nutrientes por células de menor tamaño con posterior limitación de los mismos. La excreción de las sustancias de desecho influye en los ritmos metabólicos celulares y en la velocidad de crecimiento. De ahí, que los parámetros mencionados, tasas de crecimiento más rápido y mayores tamaños de población, afectan a su vez a la ecología microbiana, pues un gran número de células con elevada actividad metabólica, origina cambios importantes en un ecosistema, incluso en periodos relativamente cortos. Agradecimientos: Se agradece el apoyo en la adquisición de datos a Moisés A. Cortés Concha y al técnico del LBM Blanca L. Hernández Barrera por la asistencia, logística y asesoría brindada.

**Palabras clave:** Biovolumen, competencia, cultivo estático, parámetros poblacionales, relación superficie/volumen.





## IDENTIFICACION DE PROTEINAS INVOLUCRADAS EN LA FOTOPROTECCIÓN DEL ALGA PARDA *Macrocystis pyrifera*

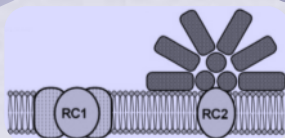
Castañeda-Vega Carolina y García-Mendoza Ernesto

Laboratorio de Biología Algal, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C., México. Carretera Ensenada-Tijuana 3918 Zona Playitas CP 22860, B.C. México.

acastane@cicese.edu.mx

La disipación térmica del exceso de energía, es uno de los mecanismos de fotoprotección más importantes de plantas y algas, ya que proporciona resistencia a condiciones de estrés lumínico. La disipación no fotoquímica de la fluorescencia del fotosistema II (NPQ por sus siglas en inglés) es el proxy utilizado para medir la disipación térmica. En plantas, tres elementos son esenciales para el control del NPQ: la acidificación del lumen tilacoidal, la protonación de la proteína PsbS y la interconversión de los pigmentos carotenoides a través del ciclo de las xantofilas. El NPQ en el alga café *Macrocystis pyrifera* está controlado principalmente por el ciclo de las xantofilas pero no se conocen las proteínas que intervienen en la regulación de este proceso. El objetivo de este estudio fue el de identificar a las proteínas que podrían estar involucradas en el control del NPQ en *M. pyrifera*. Se evaluó la concentración de proteínas en tejido colectado a diferentes profundidades de la columna de agua, así como los cambios en la expresión de proteínas de la antena durante un periodo de aclimatación de tejido a baja luz. Se utilizaron 3 anticuerpos contra proteínas de las antenas periféricas de diatomeas y plantas superiores (anti-LHCSR, anti-Fcp2 y anti-Fcp6) para evaluar los niveles de expresión de proteínas reconocidas por estos anticuerpos bajo diferentes condiciones de fotoaclimatación. Asimismo, se midió la capacidad de NPQ y la concentración de pigmentos en cada una de las aproximaciones anteriores. Se observó una mayor concentración de las proteínas detectadas por el anti-LHCSR y el anti-Fcp6 en tejido aclimatado a altas irradiancias (superficie) con respecto a tejido aclimatado a baja luz. Esta concentración se asoció a una alta capacidad de NPQ y una alta concentración del pigmento fotoprotector zeaxantina. Por otro lado, durante la aclimatación de tejido colectado en superficie y expuesto a baja luz, se observó una disminución en la expresión de las proteínas detectadas por los anticuerpos anti-LHCSR y anti-Fcp6 de aproximadamente 22 kDa, así como una reducción en la capacidad de NPQ asociada a una disminución en la actividad del ciclo de las xantofilas. No se detectaron cambios en la expresión de la proteína de 18 kDa detectada por el anti-Fcp2, lo que sugiere que este tipo de antenas no presentan una modulación con respecto a los cambios de luz. En este trabajo se propone que la proteína de la antena de un peso molecular de aproximadamente 22 kDa interviene en la inducción del NPQ en *M. pyrifera*. Probablemente el sitio de quenching está presente en esta proteína de acuerdo al modelo del control de este proceso propuesto para algas cafés.

**Palabras clave:** Ciclo de las xantofilas, disipación térmica, estrés lumínico, *Macrocystis pyrifera*, proteínas LHCSR.



## INCORPORACIÓN Y ASIMILACIÓN DE NITRÓGENO EN TEJIDO MUSCULAR DEL CAMARÓN BLANCO: APLICACIÓN DE LOS ISÓTOPOS ESTABLES DE NITRÓGENO A BASE DE ALGAS

Sánchez-Rodríguez Ignacio, Sánchez Alberto y Casas-Valdez María Margarita

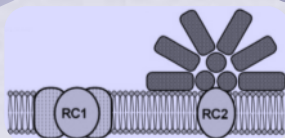
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, Baja California Sur.

[isrnacho@hotmail.com](mailto:isrnacho@hotmail.com)

La alimentación de las diversas especies marinas y continentales en sistemas de cultivo, es sustentada por insumos comerciales de origen animal y muy escasamente de productos vegetales de origen marino, los cuales tienen una mejor calidad nutricional. Los isótopos estables de nitrógeno han sido utilizados para trazar la incorporación de nitrógeno a lo largo de redes tróficas en sistemas marinos. La incorporación de insumos a base de algas proporciona una alternativa sustentable para reducir o eliminar el uso de alimento artificial (comercial). En el presente trabajo se evaluó la incorporación y asimilación de nitrógeno de alimentos a base de algas en el tejido del camarón blanco, en tres sistemas de cultivo cerrados, por duplicado cada uno, con dieta específica durante 30 días. Los análisis isotópicos de nitrógeno fueron realizados en el músculo del camarón, en un analizador elemental acoplado a un espectrómetro de masas de relaciones isotópicas del Laboratorio de Espectrometría de Masas (LEsMa) en el CICIMAR-IPN. Los valores de  $\delta^{15}\text{N}$  de las dietas fueron  $12.1 \pm 0.1\text{‰}$  para DS4%,  $13.1 \pm 0.1\text{‰}$  para DU4% y  $7.5 \pm 0.1\text{‰}$  para DPC (dieta control), respectivamente. Mientras que, los valores de  $\delta^{15}\text{N}$  del músculo del camarón blanco tuvieron un valor inicial de  $9.5 \pm 0.2\text{‰}$  para todos los tratamientos. Después de 15 días de alimentación, los valores de  $\delta^{15}\text{N}$  del músculo del camarón blanco fueron  $14.7\text{‰}$  para las dietas con DS4% y DU4%, y  $12.2\text{‰}$  para la dieta con DPC. Al finalizar el experimento (30 días), los valores de  $\delta^{15}\text{N}$  del músculo del camarón blanco fueron  $14.6\text{‰}$  para las dietas con DS4% y DU4%, y  $12.2\text{‰}$  para la dieta con DPC. La incorporación total de N alimenticio ocurrió a los 15 días y se mantuvo asintótico (en equilibrio) después de este periodo. Esto sugiere que los alimentos a base de algas (*Sargassum* o *Ulva*) con una discriminación isotópica menor (2.6 y 1.7‰, respectivamente) respecto al alimento control (4.7‰), sugieren la asimilación de N en estas algas a un costo energético menor. Agradecimientos: A los proyectos SEP-CONACYT 154415 y SIP-IPN 20140132 y 20144069. Los autores son Becarios COFAA-EDI-IPN.

**Palabras clave:** Asimilación, camarón blanco, discriminación isotópica, isótopos estables de nitrógeno, nutrición.





## EFFECTO DEL ESCALAMIENTO DEL CULTIVO EN LA COMPOSICIÓN BIOQUÍMICA DE MICROALGAS DE IMPORTANCIA COMERCIAL

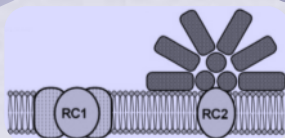
Haro Paola Andrea, Castro Pablo Andrés, González Víctor Manuel y Gómez Patricia Ivonne

FICOLAB-Grupo de Investigación Microalgal, Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales Oceanográficas, Universidad de Concepción, Chacabuco s/n, Barrio Universitario, Concepción, Chile.

pharo@udec.cl

Los géneros *Tetraselmis*, *Chlorella*, *Porphyridium* y *Arthrospira* han sido utilizados como fuentes de metabolitos de interés biotecnológico. *Tetraselmis* ha sido utilizada como alimento vivo en la acuicultura y propuesta como una fuente de aceite para la fabricación de biodiesel. *Chlorella* y *Arthrospira* son utilizadas como suplementos alimenticios de consumo humano, debido a sus altos contenidos de proteínas. *Arthrospira* y *Porphyridium* son fuentes de los pigmentos ficobilínicos ficocianina y ficoeritrina, los cuales tienen un gran potencial como colorantes en la industria alimenticia y como marcadores fluorescentes en técnicas moleculares y de inmunodetección. En esta investigación se realizó una caracterización bioquímica de la biomasa microalgal de cepas de *Arthrospira maxima*, *Chlorella vulgaris*, *Tetraselmis* sp. y *Porphyridium cruentum*, generada en cultivos de 1 y 200 L, bajo condiciones estimuladoras de la acumulación de sus metabolitos de interés. En el caso de *C. vulgaris*, su acumulación de proteínas se vio afectada negativamente al escalar su cultivo a 200 L, disminuyendo de un 64% (obtenido en un volumen de 1 L) a un 47% de proteínas por peso. En lo que respecta a la cepa de *Tetraselmis* sp., su contenido de lípidos por peso seco fue de 14% al ser cultivada en 1 L y aumentó en un 12% al ser escalada a un volumen de 200 L, mientras que el de proteínas fue de 43,7% en 1 L y aumentó en un 27% al ser cultivada en 200 L. En el caso de *A. maxima*, al ser cultivada en un volumen de 1 L, su contenido de proteínas por peso seco fue de 60%, el que disminuyó en un 21% al ser cultivada en 200 L, mientras que en este volumen de cultivo su contenido de ficocianina se vio incrementado en un 76%, alcanzando 587 mg/g. En cuanto a la cepa *P. cruentum* al ser cultivada en un volumen de 1L, su contenido de proteínas por peso seco fue de un 47%, el que disminuyó en un 14% al ser cultivada en 200 L, mientras que su contenido de ficocianina, en este volumen de cultivo, se vio incrementado en un 54%, alcanzando 15 mg/g. Estos resultados demuestran la importancia de determinar el efecto del escalamiento del cultivo de una cepa con potencial biotecnológico, ya que las respuestas de las cepas son difíciles de predecir, y dependen de sus propiedades intrínsecas. Agradecimientos: Proyecto Consorcio ALGAEFUELS 09CTEI6861-04 (Proyecto apoyado por CORFO).

**Palabras clave:** Composición bioquímica, escalamiento, microalgas de importancia comercial.



## VARIACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA DEL ALGA CAFÉ *Sargassum horridum* (SETCHELL *et* N. L. GARDNER, 1924) DE LA BAHÍA DE LA PAZ, B.C.S., MÉXICO

Di Filippo-Herrera Dania Andrea, Hernández-Carmona Gustavo y Muñoz-Ochoa Mauricio

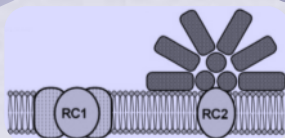
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional, Av. IPN s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita. La Paz, B.C.S, México.

dafnia07@gmail.com

El alga café *Sargassum horridum* está ampliamente distribuida y presenta una gran biomasa en la Bahía de La Paz, que podría ser explotada comercialmente. El análisis químico proximal de *S. horridum* mostró los siguientes promedios anuales: humedad ( $8.8\% \pm 0.6$ ), proteína cruda ( $6.8\% \pm 1.1$ ), extracto etéreo ( $0.3\% \pm 0.1$ ), fibra cruda ( $7.6\% \pm 0.6$ ), cenizas ( $34.7\% \pm 4.2$ ), carbohidratos ( $50.6\% \pm 4.9$ ) y energía ( $2,572.7 \text{ cal}\cdot\text{g}^{-1}$ ). Se encontraron variaciones significativas ( $p < 0.05$ ) en el rendimiento de alginato, fucoidan y extracto etanólico. El máximo rendimiento del alginato ( $8.6\%$ ) se obtuvo en agosto. La viscosidad de los alginatos fue baja durante todos los meses, con el valor máximo en septiembre ( $73 \text{ m Pa}\cdot\text{s}$ ). La máxima fuerza del gel se obtuvo en mayo con  $1,906 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-2}$  y en el resto de los casos superó los  $800 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-2}$ . El máximo rendimiento de fucoidan se obtuvo en mayo ( $6.8\%$ ) y el de extracto etanólico en septiembre ( $5.9\%$ ). La mayor capacidad antioxidante se obtuvo en julio ( $24.3\%$ ). Cuatro de los extractos etanólicos ( $22\%$ ) presentaron actividad antibacteriana contra tres especies del género *Vibrio* y *Staphylococcus aureus*. La caracterización parcial del fucoidan mostró que es un heterofucano, con actividad anticoagulante que superó en más de diez veces ( $>300 \text{ s}$ ) el tiempo de coagulación con respecto al control en el ensayo de tiempo de tromboplastina parcial activada. Esta actividad se duplicó a una concentración de  $0.83 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ . La talla promedio de *S. horridum* durante el periodo de estudio varió de 6 a 136 cm. La concentración de nutrientes (nitritos, nitratos y ortofosfatos) presentó una correlación negativa con la temperatura. La mayoría de los componentes químicos del alga se incrementaron a medida que el alga aumentaba su talla y estuvieron correlacionados con los parámetros ambientales. Se propone la explotación sustentable de *S. horridum* al término de su periodo reproductivo (mayo-junio), cosechando el alga con un método que deje intacto el sujetador, para permitir la regeneración vegetativa a partir de esta estructura y favorecer la repoblación en la siguiente temporada.

**Palabras clave:** Alginatos, bioactividad, extracto etanólico, fucoidan, variación mensual.





## EFFECTO METABÓLICO DEL BRIOZOARIO EPÍFITO *Membranipora tuberculata* SOBRE EL ALGA ROJA *Gelidium robustum*

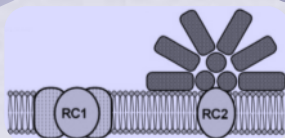
Veyrand Quirós Bernardo y Murillo Álvarez Jesús Iván

Laboratorio de Química de Algas, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, Apdo. Postal 592, C.P. 23096.

berveyrand@gmail.com

En las últimas tres décadas, la ecología química dio lugar a un nuevo campo de investigación, involucrando la química de los productos naturales así como el estudio de las relaciones biológicas y ecológicas desde una perspectiva metabólica. La epibiosis es un tipo de simbiosis donde un organismo vive sobre la capa superficial de otro durante al menos una fase de su vida, sin considerarse parasitismo, ya que generalmente no causan efectos negativos al hospedero; los briozoarios son un grupo de invertebrados que recubren las frondas de las algas con una cobertura calcárea interfiriendo así en sus procesos fotosintéticos. El objetivo de este trabajo fue observar el efecto metabólico del briozoario *Membranipora tuberculata* sobre el alga roja *Gelidium robustum* para entender la relación química-ecológica de estos organismos. Para ello se obtuvieron cinco extractos etanólicos de *G. robustum* con diferente porcentaje de cobertura de *M. tuberculata* (0-30%, 30-60%, >60%, cobertura de 100% y 100% de cobertura posteriormente limpiada de epífitos) y se compararon sus perfiles de metabolitos por medio de cromatografía de capa fina, observándose la presencia de un metabolito polar, cuya concentración varió en relación inversa al porcentaje de cobertura. Como resultado del fraccionamiento del extracto etanólico se observó que una fracción (12-001234-40F3) inhibió el crecimiento de *Staphylococcus aureus* y *Vibrio parahaemolyticus*, ambas bacterias relacionadas con el proceso demicroepifitismo. Mediante espectroscopia de infrarrojo se analizaron los extractos etanólicos contrastando la composición relativa de metabolitos mediante la cuantificación de bandas diagnósticas. Se observó una relación entre la disminución del área de bandas de absorción y el aumento de porcentaje de briozoario *M. tuberculata* de manera cualitativa, sin embargo por medio de pruebas de ANDEVA las diferencias resultaron no significativas.

**Palabras clave:** Epibiontes, espectrometría infrarrojo, *Gelidium robustum*, *Membranipora tuberculata*, microepifitismo.



## VARIACIÓN ESTACIONAL EN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA Y CONTENIDO DE POLISACÁRIDOS SOLUBLES DEL ALGA ROJA *Acanthophora spicifera* (CERAMIALES: RHODOPHYTA) EN PUNTA ROCA CAIMANCITO, B.C.S., MÉXICO

Schnoller Valérie Chantal Gabrielle<sup>1</sup>, Hernández-Carmona Gustavo<sup>1</sup>, Hernández-Garibay Enrique<sup>2</sup> y López-Vivas Juan Manuel<sup>3</sup>

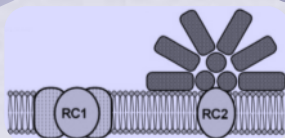
<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional, Av. IPN s/n Col. Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23096; <sup>2</sup>Centro Regional de Investigación Pesquera de Ensenada, carretera Tijuana-Ensenada km 97.5, el Sauzal de Rodríguez, C.P. 22760; <sup>3</sup>Universidad Autónoma de Baja California Sur, Carretera al Sur km. 5.5, C.P. 23080.

valeriechantalgabrielle@gmail.com

Las macroalgas contienen polisacáridos en su pared celular, algunos de los cuales se producen a nivel comercial, como el agar, alginatos y carragenano y son fuente importante en la industria alimenticia, farmacéutica y biotecnológica. *Acanthophora spicifera* es una alga roja nativa del Caribe, que se considera una especie invasora, ya que se ha dispersado a nivel mundial en los ecosistemas marinos tropicales y subtropicales. Recientemente (2006) se ha reportado en la Bahía de La Paz, donde actualmente es muy abundante y podría estar desplazando a otras especies de algas nativas. Debido a que esta especie fue introducida en la región se desconocen sus componentes y usos potenciales, por lo que es necesario evaluar su composición química proximal y estudiar la concentración y tipo de carragenano que contiene, así como encontrar alternativas de uso para esta especie. En el presente estudio se analizó la composición proximal: humedad, proteínas, cenizas, lípidos y carbohidratos. Se desarrolló un proceso de extracción específico para *A. spicifera* y se realizó la extracción del carragenano nativo y después de un tratamiento alcalino. Se determinaron los rendimientos mensuales y se caracterizó el tipo de carragenano que contiene. Los muestreos se realizaron mensualmente durante un año (2012-2013) en Punta Roca Caimancito. Las muestras se secaron al sol y se molieron. El análisis proximal mostró los siguientes valores promedio (%) para los primeros cuatro meses analizados (marzo-junio): humedad 7.28, proteínas 9.37 cenizas 45.83, y carbohidratos totales 35. El polisacárido obtenido produce alta viscosidad, pero carece de propiedades gelificantes. El rendimiento obtenido del polisacárido soluble sin tratamiento alcalino fue de 17.6% y con tratamiento alcalino 15.7%. La caracterización mediante espectroscopia de infrarrojo mostró que se trata de un carragenano del tipo Lambda.

**Palabras clave:** *Acanthophora spicifera*, carragenano, composición química, invasora, lambda.





## PRODUCCIÓN DE CARBONO ORGÁNICO Y $\text{CaCO}_3$ DE LAS ALGAS CALCÁREAS DE LOS GÉNEROS *Halimeda* y *Penicillus* (BRYOPSIDALES, CHLOROPHYTA): UNA COMPARACIÓN ENTRE YUCATÁN, MÉXICO Y EL SUR DE LA FLORIDA, EUA

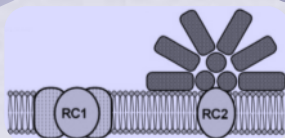
Chuc-Contreras Andrea<sup>1</sup>, Ortegon-Aznar Ileana<sup>1</sup> y Collado-Vides Ligia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Recursos Marinos, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, C.P. 97100, Mérida, Yucatán, México; <sup>2</sup>Department of Biological Sciences and Southeast Environmental Research Center, Florida International University, Miami, FL 33199, USA.

chuccontreras@gmail.com

Estudios recientes demuestran que las zonas costeras son ecosistemas que producen y pueden acumular grandes cantidades de Carbono (C), inclusive en mayor cantidad que zonas forestales terrestres. Sin embargo estos ecosistemas son altamente vulnerables a los impactos del cambio de clima, como son subida del nivel del mar, incremento en temperatura y acidificación de las aguas marinas. En zonas costeras, los pastizales marinos son reconocidos como uno de los ecosistemas más productivos y vulnerables; en estos ecosistemas las algas verdes calcáreas son componentes importantes, tanto como productores primarios, así como estabilizadores de sedimentos. El objetivo de este estudio fue comparar la producción de C de algas de los géneros *Halimeda* y *Penicillus* entre pastizales del sur de la Florida y pastizales de Yucatán. Se seleccionaron tres sitios en el sur de la Florida y dos sitios en la costa norte de Yucatán a lo largo de un gradiente de salinidad y nutrientes. En todos los sitios se estimó la abundancia como cobertura, por medio de 10 cuadrantes aleatorios a lo largo de un transecto por sitio. La producción de C orgánico e inorgánico se estimó colectando en tres cuadrantes aleatorios por sitio todas las algas calcáreas, estas fueron limpiadas y secadas por 48 horas a temperatura de 65 ° C tomando la biomasa como el peso seco total. Posteriormente se quemaron las algas en una mufla por 5 horas a 500 ° C obteniendo el contenido de C orgánico e inorgánico por cuadrante. Los resultados muestran una producción de C semejante en ambas zonas geográficas (ANOVA  $p > 0.05$ ) con un rango de producción de 43 a 1200 g/m<sup>2</sup> de peso seco del cuál 70-80% corresponde a C inorgánico y el restante 30 a 20% a C orgánico. Se encontró una mayor producción general en las zonas con mayor estabilidad ambiental comparada con los sitios de alta variabilidad tanto en el sur de la Florida como en Yucatán. Estos resultados demuestran la importancia de las algas verdes calcáreas como productoras de carbono y sedimentos, así como su vulnerabilidad a cambios en salinidad e impactos en general. Se recomienda establecer un monitoreo a largo plazo para evaluar el impacto del cambio climático en estos importantes productores de C así como detectar sus fluctuaciones naturales a lo largo del tiempo.

**Palabras clave:** Algas calcáreas, carbono orgánico, pastizales marinos, producción de C, zona costera.



## DISTRIBUCIÓN ECOLÓGICA, ACTIVIDAD DE LAS ENZIMAS FOSFATASAS ALCALINAS Y NITROGENASAS EN CIANOPROKARYOTAS BENTÓNICAS EN RÍOS DE LA REGIÓN CENTRAL DE MÉXICO

Cartajena Alcántara Mariana Guadalupe<sup>1</sup>, Perona Urizar Elvira<sup>2</sup> y Carmona-Jiménez Javier<sup>3</sup>

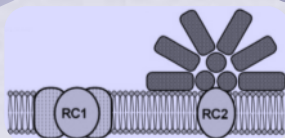
<sup>1</sup>Posgrado de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Coyoacán, 04510, Ciudad de México, México; <sup>2</sup>Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, 28049, Madrid, España; <sup>3</sup>Facultad de Ciencias, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, UNAM, Circuito exterior s/n. Ciudad Universitaria. Coyoacán. 04510. México, D.F.

marianitacartajena@gmail.com

Las cianoprocariontes son productores primarios y pueden ser habitantes frecuentes y abundantes en el bentos de los ríos, ocupan una gran variedad de microambientes y presentan diversas estrategias morfológicas, fisiológicas y reproductivas, todas ellas relacionadas con adaptaciones al flujo de agua. Por ello, los objetivos de este estudio pretenden: a) describir los factores físicos-químicos y microambientales de 2 ríos de montaña y 3 ríos calcáreos donde se establecieron las asociaciones de cianoprocariontes, b) caracterizar la riqueza, la diversidad y sus formas de crecimiento y c) determinar la incorporación de fósforo orgánico y la fijación de  $N_2$  en diferentes épocas del año. La caracterización ambiental y ecofisiológica se realizaron *in situ*. Las colonias mucilaginosas de *Nostoc* cf. *parmelioides*-*Coleodesmium wrangelii* y *N. verrucosum* se desarrollaron en elevada velocidad de corriente y baja iluminación; mientras que los fascículos de *Symplocastrum* sp., *P.* cf. *autumnale*, las películas de *Phormidium* cf. *lividum*-*Leptolyngbya fontana* y las colonias de *Homoeothrix crustacea*-*Heteroleiblebia fontana* estuvieron en baja velocidad de corriente e intensidad luminosa variable. Se determinaron 9 taxa de cianoprocariontes, las cuales formaron asociaciones recurrentes relacionadas con cierta preferencia por intervalos microambientales. Las asociaciones del orden Oscillatoriales mostraron las mayores tasas enzimáticas de las enzimas fosfatasas alcalinas, al parecer en los ríos calcáreos hay una limitación de P resultado de la alta concentración de carbonato de calcio y las temperaturas del agua mayores a 20°C. Con base en la fijación de  $N_2$ , se registró actividad en todas las asociaciones, la mayor en las especies heterocitosas y en concentración de  $N-NO_3^-$  disuelto en el agua mayor a 0.2 mg l<sup>-1</sup>. La integración de datos morfológicos, ecológicos y fisiológicos es la propuesta para llevar a cabo el estudio de variación biológica de este grupo desde el punto de vista de la taxonomía integrativa.

**Palabras clave:** Cianoprocariontes, fosfatasa, microhabitat, nitrogenasa, ríos.





## CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD CITOSTÁTICA DE *Sargassum buxifolium* (CHAUVIN) M. J. WYNNE, DE DOS LOCALIDADES DE VERACRUZ, MÉXICO, DURANTE ÉPOCAS DIFERENTES (SECAS Y LLUVIAS)

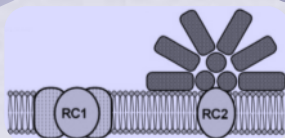
Ávila-López Sergio Erick<sup>1</sup>, Hernández-Anaya Lisandro<sup>1</sup>, Guzmán-Pérez Nancy Nallely<sup>2</sup>, Santiago-Cruz Rubí<sup>2</sup>, Ávila-Ortiz Alejandrina Graciela<sup>1</sup> y Rangel-Corona Rosalva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ficología, Herbario FEZA, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Batalla de 5 de mayo S/N Col. Ejército de Oriente, C.P. 09230 México, D.F.; <sup>2</sup>Laboratorio de Oncología Celular, Unidad de Investigación en Diferenciación Celular, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, Batalla de 5 de mayo S/N Col. Ejército de Oriente C.P. 09230 México, D.F.,

agao@xanum.uam.mx

La investigación sobre compuestos de origen vegetal ayuda a comprender la fisiología y bioquímica de los organismos que los producen y lograr su mejor aprovechamiento con fines científicos y económicos. Por lo cual, además de las plantas, las algas son organismos que también contienen principios activos con usos muy diversos, entre ellas las propiedades medicinales como: antibacterianas, antifúngicas, antitumorales, analgésico, entre otras. En este sentido, el género *Sargassum* ha sido objeto de estudio en diversas investigaciones de países asiáticos quienes reportan un efecto terapéutico de diversos metabolitos. En México este tipo de estudios son escasos y enfocados a propiedades anticoagulantes y antibacterianas principalmente. Por otra parte, la variación morfológica de las especies del género, resulta ser un problema para reconocerlas por lo que el objetivo del presente estudio fue comparar la morfología y la actividad citostática de *Sargassum buxifolium* obtenido de dos localidades de Veracruz. Los ejemplares fueron recolectados en playa Muñecos y el Morro en los meses de abril (secas) y agosto (lluvias), éstos se revisaron para su determinación taxonómica. Posteriormente se obtuvo el extracto por medio de una maceración y los métodos de cromatografía en capa fina y columna, de la que se obtuvieron 20 eluatos, los cuales fueron sometidos a prueba. Con base en la revisión morfológica se observó una diferencia en la disposición y tamaño de los criptostomata. Los resultados preliminares de las pruebas citostáticas indican que la actividad antiproliferativa se presenta en los extractos de los ejemplares del alga recolectados durante la temporada de secas en Muñecos y de lluvias en el Morro. Agradecemos el apoyo financiero de los Programas PAPIIT de la DGAPA IN-215713 y PAPIIME PE208612.

**Palabras clave:** Citostática, extracto, morfología, *Sargassum*, Veracruz.



## EFFECTO DEL MEDIO DE CULTIVO Y DEL ESTRÉS NUTRITIVO SOBRE EL CRECIMIENTO Y COMPOSICIÓN DE LÍPIDOS Y ÁCIDOS GRASOS DE LAS CLOROFITAS *Chlorella sorokiniana* CIBD CI/5 Y *Scenedesmus* sp. SCESP-18

Lora Vilchis María Concepción, Estrada Muñoz Norma Angélica y Mendoza Carrión Gabriela

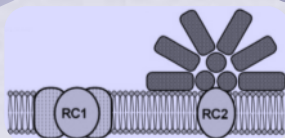
Laboratorio de Biotecnología de Plancton, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., Av. Instituto Politécnico Nacional 195, Col. Playa Palo de Sta. Rita. La Paz, B.C.S. 2300, México.

cony04@cibnor.mx

Las microalgas se han propuesto como una fuente alternativa de lípidos para la obtención de biocombustibles debido a sus ventajas respecto de las plantas oleaginosas, ya que no requieren de tierras agrícolas, pueden incluso ser cultivadas en aguas residuales y aprovechar el CO<sub>2</sub>, uno de los gases efecto invernadero. El método más común empleado para incrementar la producción de lípidos en las microalgas oleaginosas consta de dos etapas, el escalamiento del cultivo o incremento de la biomasa, seguido de la aplicación de un estrés generalmente por déficit de nutrientes. Una producción extensiva requiere el empleo del mejor medio de cultivo con el mínimo costo de producción. Las clorofitas *Chlorella sorokiniana* (CIBD CI/5) y *Scenedesmus* sp. (SCESP-18), previamente seleccionadas por su alto potencial productor de lípidos, como posibles candidatos a la producción de biocombustibles, fueron estudiadas en este trabajo. El objetivo fue evaluar el efecto de tres medios de cultivo sobre el crecimiento y la producción de biomasa, y una vez aplicado un estrés por déficit de nutrientes, evaluar la composición de lípidos totales y de ácidos grasos. Las cepas CIBD CI/5 y SCESP-18 fueron cultivadas por seis días con los medios DS, BOLD y f/2, después de lo cual se aplicó un estrés por déficit de nutrientes, transfiriendo la biomasa a un medio sin nutrientes. Los resultados mostraron que las tasas de crecimiento de *C. sorokiniana* no fueron diferentes entre medios, aunque se observó una tendencia a disminuir con el medio f/2. La máxima tasa de crecimiento de *Scenedesmus* sp. se obtuvo con el medio BOLD y la menor con f/2. Para *C. sorokiniana*, la mayor productividad de biomasa fue obtenida con el medio DS sin diferencia entre BOLD y f/2. El contenido de lípidos totales: en *C. sorokiniana* incrementó al aplicar el estrés en todos los casos, excepto cuando se empleó medio f/2 en que incrementó incluso antes de la aplicación del estrés; en *Scenedesmus* sp. no hubo diferencia entre medios pero sí una tendencia a aumentar en todos los casos después de la aplicación del estrés. El contenido de ácidos grasos después de aplicar el estrés nutritivo en *Scenedesmus* sp. mostró un incremento en los ácidos 16:0 y 18:1n en todos los casos, mientras que en *C. sorokiniana* se observó un aumento del 18:2n. En ambas cepas el estrés nutritivo indujo un descenso en el contenido de PUFAs. Las razones de las diferencias posiblemente se relacionan con el contenido de nitrógeno en el medio y son discutidas en el trabajo.

**Palabras clave:** Biocombustibles, *Chlorella sorokiniana*, estrés nutritivo, lípidos, *Scenedesmus* sp.





## PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS E ATIVIDADE ANTITUMORAL DE DUAS ESPÉCIES DE *Palisada* (CERAMIALES, RHODOPHYTA) DO BRASIL

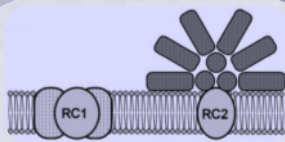
Farias Julyana da Nóbrega<sup>1</sup>, Souza Priscila Oliveira<sup>2</sup>, Couto Carlus Augusto<sup>3</sup>, Santos Marco Aurélio Ziemann<sup>2</sup>, Braganhol Elizandra<sup>3</sup>, Pereira Claudio Martin Pereira<sup>2</sup>, Colepicolo Pio<sup>4</sup> e Fujii Mutue Toyota<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente, Instituto de Botânica, Av. Miguel Estéfano, 3687, 04301-012 São Paulo, Brasil, [julyanafarias@yahoo.com.br](mailto:julyanafarias@yahoo.com.br); <sup>2</sup>Laboratório de Lipidômica e Biorgânica, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, 354, 96010-900 Pelotas, RS, Brasil; <sup>3</sup>Laboratório de Neuroquímica, Inflamação e Câncer, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, 354, 96010-900 Pelotas, RS, Brasil; <sup>4</sup>Instituto de Química, Universidade de São Paulo, Av. Lineu Prestes 748, 05508-000 São Paulo, Brasil; <sup>5</sup>Núcleo de Pesquisa em Ficologia, Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil.

[julyanafarias@yahoo.com.br](mailto:julyanafarias@yahoo.com.br)

As algas marinhas bentônicas sintetizam importantes classes de ácidos graxos como os poliinsaturados (PUFAs) e monoinsaturados (MUFAs), tendo a composição variável entre as espécies, apesar de apresentarem baixo teor de lipídios (1-5% do peso seco). Dentro deste contexto, o presente trabalho visa conhecer a composição de ácidos graxos de *Palisada furcata* e de *P. flagellifera* coletadas na região nordeste do Brasil e analisar seu efeito no crescimento *in vitro* de células tumorais. O extrato lipídico foi obtido por método de Bligh Dyer e analisado por CG-FID. A linhagem de células tumorais utilizada para testes foi glioma de rato C6, obtida da *American Type Culture Collection* (ATCC) e os astrócitos preparados em laboratório. Os extratos foram solubilizados em DMSO produzindo a solução estoque, a partir da qual foram realizadas diluições em DMEM para obtenção de cinco concentrações para a linhagem C6, sendo as três últimas, utilizadas nos testes com os astrócitos. A viabilidade celular foi verificada seguindo o método MTT em 24, 48 e 72h. O ácido graxo majoritário foi o ácido palmítico (saturado), sendo 57,5% em *P. furcata* e 33% em *P. flagellifera*. Dentre os ácidos poliinsaturados, *P. furcata* e *P. flagellifera* apresentaram proporção significativa de ômega-6 (ácido linoléico), com 4,8% e 9,7%, respectivamente. A proporção do ômega-3 (ácido (5Z,8Z,11Z,14Z,17Z)-icosa-5,8,11,14,17-pentaenóico) foi de 1,5% e 2,5%, respectivamente. Dentre os ácidos monoinsaturados, destaca-se o ômega-9 (ácido oléico) com 9,7% e 11,3%, respectivamente. O extrato de *P. furcata* apresentou viabilidade celular de aproximadamente 62% em 72h de tratamento na linhagem C6, nas concentrações de 50 e 100 µg.mL<sup>-1</sup>, porém com efeito citotóxico em células saudáveis. O melhor resultado obtido com o extrato de *P. flagellifera* foi de 89%, com 200 µg.mL<sup>-1</sup>, em 24 e 48h e nenhum efeito citotóxico foi observado em células sadias. Apoio financeiro: CAPES, CNPq, FAPESP.

**Palavras chave:** Ácidos graxos, C6, glioma, MTT, *Palisada*.



## COMUNIDAD ENDOLÍTICA FOTOTRÓFICA DE *Orbicella faveolata* (ESCLERACTINIA) EN LA INTERFASE TEJIDO CORALINO-MACROLAGAS EPILÍTICAS

Gutiérrez-Isaza Nataly<sup>1</sup>, Espinoza-Avalos Julio<sup>1</sup>, León-Tejera Hilda Patricia<sup>2</sup> y González-Solís David<sup>1</sup>

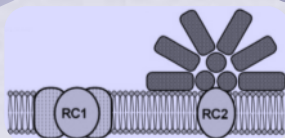
<sup>1</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Av. Centenario km 5.5, Apdo. postal 424, Chetumal, Quintana Roo 77014, México; <sup>2</sup>Laboratorio de Ficología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Apdo. postal 70-620, Coyoacán, D.F. 04510, México.

ngutierrez@ecosur.edu.mx

Diferentes disturbios han degradado los arrecifes coralinos del mundo, y han acarreado un aumento de la cobertura de macroalgas y un incremento de la competencia entre éstas y los corales. La pérdida de los corales en los arrecifes conlleva la pérdida de biodiversidad, ya que los corales le otorgan complejidad estructural al ecosistema, e incluso ellos mismos alojan a un gran número de organismos en su tejido, mucus y esqueleto. A ese conjunto de organismos y los corales se les conoce como simbioma, y se ha definido como una unidad de estudio ya que podría ser responsable de la respuesta del coral a las condiciones ambientales. Entre los diferentes organismos que interactúan en el simbioma, se encuentran los endolíticos, como las cianoprocariotas, algas y hongos. En este trabajo evaluamos las diferencias en la comunidad de endolíticos fototróficos de *Orbicella faveolata* en la zona de competencia entre las macroalgas epilíticas y el tejido coralino. Se realizaron mediciones de riqueza de especies, composición, y biomasa total estimada de la comunidad de endolíticos encontrada en los núcleos del esqueleto extraídos a diferentes distancias (~0.5, 2.5 y 7.0 cm) a lado y lado de la frontera de competencia tejido coralino-macroalgas epilíticas. En total se hallaron 19 taxa y se registraron diferencias en la composición taxonómica entre los núcleos de las dos zonas; los valores de riqueza y biomasa total estimada de la zona de macroalgas epilíticas fueron mayores que los de la zona con tejido coralino. Además, se encontró un borde bien definido justo debajo de la frontera de competencia de tejido coralino-macroalgas epilíticas, separando zonas de alta riqueza y biomasa de endolíticos debajo de las macroalgas epilíticas, de zonas de baja riqueza y biomasa debajo del tejido coralino. Estos cambios en la comunidad de endolíticos podrían representar pérdida de resiliencia y cambios adicionales en la adecuación del simbioma representado por *O. faveolata*.

**Palabras clave:** Cianoprocariotas, competencia, macroalgas epilíticas, organismos endolíticos, *Ostreobium quekettii*.





## COMUNIDAD ENDOLÍTICA FOTOTRÓFICA DE *Orbicella faveolata* (ESCLERACTINIA) EN LA INTERFASE TEJIDO CORALINO-MACROLAGAS EPILÍTICAS

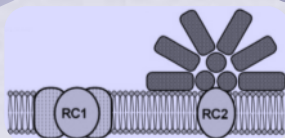
Gutiérrez-Isaza Nataly<sup>1</sup>, Espinoza-Avalos Julio<sup>1</sup>, León-Tejera Hilda Patricia<sup>2</sup> y González-Solís David<sup>1</sup>

<sup>1</sup>El Colegio de la Frontera Sur, Av. Centenario km 5.5, Apdo. postal 424, Chetumal, Quintana Roo 77014, México; <sup>2</sup>Laboratorio de Ficología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Apdo. postal 70-620, Coyoacán, D.F. 04510, México.

ngutierrez@ecosur.edu.mx

Diferentes disturbios han degradado los arrecifes coralinos del mundo, y han acarreado un aumento de la cobertura de macroalgas y un incremento de la competencia entre éstas y los corales. La pérdida de los corales en los arrecifes conlleva la pérdida de biodiversidad, ya que los corales le otorgan complejidad estructural al ecosistema, e incluso ellos mismos alojan a un gran número de organismos en su tejido, mucus y esqueleto. A ese conjunto de organismos y los corales se les conoce como simbioma, y se ha definido como una unidad de estudio ya que podría ser responsable de la respuesta del coral a las condiciones ambientales. Entre los diferentes organismos que interactúan en el simbioma, se encuentran los endolíticos, como las cianoprocariontas, algas y hongos. En este trabajo evaluamos las diferencias en la comunidad de endolíticos fototróficos de *Orbicella faveolata* en la zona de competencia entre las macroalgas epilíticas y el tejido coralino. Se realizaron mediciones de riqueza de especies, composición, y biomasa total estimada de la comunidad de endolíticos encontrada en los núcleos del esqueleto extraídos a diferentes distancias (~0.5, 2.5 y 7.0 cm) a lado y lado de la frontera de competencia tejido coralino-macroalgas epilíticas. En total se hallaron 19 taxa y se registraron diferencias en la composición taxonómica entre los núcleos de las dos zonas; los valores de riqueza y biomasa total estimada de la zona de macroalgas epilíticas fueron mayores que los de la zona con tejido coralino. Además, se encontró un borde bien definido justo debajo de la frontera de competencia de tejido coralino-macroalgas epilíticas, separando zonas de alta riqueza y biomasa de endolíticos debajo de las macroalgas epilíticas, de zonas de baja riqueza y biomasa debajo del tejido coralino. Estos cambios en la comunidad de endolíticos podrían representar pérdida de resiliencia y cambios adicionales en la adecuación del simbioma representado por *O. faveolata*.

**Palabras clave:** Cianoprocariontas, competencia, macroalgas epilíticas, organismos endolíticos, *Ostreobium quekettii*.



## EFFECTO DE LA RELACION ENTRE LA MODIFICACION DE pH Y NUTRIMENTOS SOBRE EL CRECIMIENTO DE *Durinskia baltica*

Lira Beatriz y Tavera Rosaluz

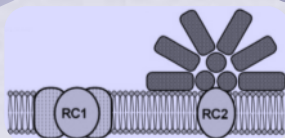
Laboratorio de algas continentales. Ecología y taxonomía. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, C.P. 04510.

bettylira\_86@hotmail.com

En México, *Durinskia baltica* tiene un solo antecedente en donde se reporta su florecimiento en agua dulce, en uno de los canales de la cuenca de Xochimilco (México). Para conocer qué determina la generación del florecimiento, es necesario estudiar el efecto que tienen los factores ambientales sobre la población. A través del trabajo con cultivos puros es posible abordar esta relación porque las condiciones de laboratorio permiten hacer modificaciones controladas sobre las condiciones en las que crece una especie y el objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de la variación del nitrógeno, fósforo y pH sobre poblaciones en cultivo (clonales) de *Durinskia baltica* y definir si las respuestas en sus tasas de crecimiento, se relacionan con la producción de su florecimiento *in situ*. El método consistió en el registro de la variación de las densidades celulares y quísticas de *D. baltica* en tres tratamientos correspondientes con las concentraciones de nutrimentos mesotrófica, eutrófica e hipereutrófica y un gradiente de pH de 7.0-10.0 registrados previamente en el sitio de estudio. También se realizó el registro de la variación morfológica y la descripción detallada de las etapas del ciclo de vida presentes en cultivo. Se encontraron variaciones importantes en cuanto a crecimiento de las poblaciones en función del tiempo de cultivo y del tratamiento utilizadas. Además, la permanencia de las fases del ciclo de vida fue variable también en función de las condiciones de nutrimentos, principalmente en los niveles eutrófico e hipereutrófico. Se presenta un argumento para explicar estas variaciones tanto en de crecimiento poblacional como en el establecimiento del ciclo de vida, en los diferentes tratamientos. Se concluye que las condiciones ambientales particulares de Xochimilco no sólo promueven sino modulan el florecimiento y la producción de quistes de *Durinskia baltica*. Agradecemos ampliamente a M. en C. Guadalupe Vidal Gaona (Facultad de Ciencias, UNAM) por el apoyo en el proceso de muestras, a CONACyT y al Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM por el apoyo económico y respaldo académico.

**Palabras clave:** Ciclo de vida, cultivos modificados, dinofitas, florecimientos, tasa de crecimiento.





## ECOFISIOLOGIA DAS MACROALGAS MARINHAS DA BAÍA DO ALMIRANTADO, ILHA REI GEORGE, ANTÁRTICA

Yokoya Nair Sumie<sup>1</sup>, Paternostro Martins Aline<sup>2</sup> e Colepicolo Pio<sup>2</sup>

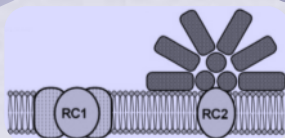
<sup>1</sup>Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SP, Brasil.;

<sup>2</sup>Instituto de Química, Universidade de São Paulo, SP, Brasil.

nyokoya@pq.cnpq.br

As macroalgas marinhas da Antártica desenvolveram estratégias de sobrevivência a condições abióticas extremas, como baixas temperaturas, variações sazonais marcantes do regime de luz e longos períodos sob cobertura de gelo e de neve. Portanto, a caracterização das respostas ecofisiológicas das macroalgas é fundamental para a compreensão das estratégias de sobrevivência. No presente estudo, foram analisados os efeitos da luz e da salinidade na fotossíntese de espécies mais frequentes na Baía do Almirantado, Ilha Rei George, que foram coletadas no verão austral de 2010/2011. Foram determinadas curvas Pxl para as espécies *Monostroma hariotii* Gain (Chlorophyta), *Palmaria decipiens* (Reinsch) R.W. Ricker (Rhodophyta) e *Desmarestia antarctica* R.L. Moe et P.C. Silva (Phaeophyceae). Testes de tolerância à variação de salinidade (17, 25 e 35 ups) foram realizados nas três espécies citadas anteriormente e em *Iridaea cordata* (Turner) Bory de Saint-Vincent (Rhodophyta). Os parâmetros fotossintéticos foram determinados pela fluorescência da clorofila, utilizando o fluorômetro Diving-PAM. Os tratamentos foram testados com três repetições simultâneas e os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de Student-Newman-Keuls. Ao comparar as taxas fotossintéticas das três espécies, pode-se observar que *M. hariotii* apresentou a maior taxa fotossintética e *P. decipiens* apresentou a menor taxa. Quanto à variação de salinidade, *M. hariotii* é uma espécie eurialina, tolerando salinidades de 17 a 35 ups, seguida de *P. decipiens*, que tolerou uma variação menor, de 25 a 35 ups. Estas respostas fisiológicas podem explicar a abundância das duas espécies nas diferentes áreas da Baía do Almirantado e na região do mediolitoral, onde foi observada uma cobertura de gelo sobre as algas. As espécies estudadas apresentam características fisiológicas adaptativas às condições abióticas extremas, sendo, portanto, espécies endêmicas da Antártica e das ilhas subantárticas. Agradecimentos: CNPq (Processos 308879-2013-9, 557030/2009-9).

**Palavras chave:** *Desmarestia*, fotossíntese, *Iridaea*, *Monostroma*, *Palmaria*.



## ESTUDIO FICOQUIMICO DE *Padina boergesenii* (DICTYOTALES, PHAEOPHYTA) COLECTADA EN VENEZUELA

Canelón Dilsia Josefina<sup>1</sup> Compagnone Reinaldo Santi<sup>2</sup> y López Isbet Merlín<sup>3</sup>

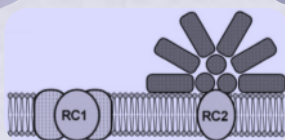
<sup>1</sup>Escuela de Bioanálisis, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela; <sup>2</sup>Escuela de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela; <sup>3</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela. C.P. 1051.

dilsia.canelon@ucv.ve

La costa venezolana alberga una amplia variedad de algas bentónicas las cuales representa un potencial recurso para ser utilizado con fines terapéuticos e industriales. De particular interés son las algas pardas (Phaeophyceae) que son ricas fuentes de diversos metabolitos tales como: terpenos y compuestos fenólicos con diferentes actividades biológicas incluyendo: antioxidantes, anticoagulante, anticancerígena y antimicrobianas, entre otras. Desde hace un tiempo en nuestro laboratorio hemos emprendido el estudio químico de algas marinas provenientes de costas venezolanas, incluyendo el género *Padina*, alga parda (Dictyotaceae, Phaeophyceae) con distribución pantropical, y particularmente con la especie *Padina boergesenii* Allender *et* Kraft, de la que hemos realizado el estudio ficoquímico. El material algal fue colectado en el estado Carabobo, Venezuela e identificado por los Dres. Santiago Gómez y Mayra García. El alga liofilizada fue macerada con metanol por 72 horas, obteniéndose el extracto crudo más sales. Seguidamente, se procedió a la separación de las sales, por precipitación con pequeñas cantidades de metanol. El extracto crudo desalinizado fue disuelto en una mezcla metanol:agua 1:1, seguido de particiones con solventes orgánicos de polaridad creciente hexano, diclorometano y acetato de etilo, los mismos fueron concentrados al vacío hasta sequedad. Los extractos orgánicos e hidrometanólico fueron sometidos a separación cromatográfica en fase normal y fase reversa y eluidas con mezclas de diferentes solvente. De estas separaciones se obtuvieron varios compuestos con esqueleto carbonado diterpénicos, polioles, carotenoides y un dímero diterpénico simétrico. La estructura de los compuestos fueron elucidados por la interpretación de los datos espectroscópicos principalmente de resonancia magnética nuclear en una y dos dimensiones, así como espectrometría de masas e infrarrojo. Este dímero es reportado por primera vez en la literatura de productos naturales. Agradecimientos: FONACIT Proyecto N° 2012000830.

**Palabras clave:** Dímero, diterpeno, *Padina boergesenii*, Phaeophyta, Venezuela.





## COMPUESTOS AISLADOS DE ALGAS ROJAS DE LAS COSTAS VENEZOLANAS

Compagnone Reinaldo Santi<sup>1</sup>, López Isbet Merlin<sup>2</sup>, Canelón Dilsia Josefina<sup>3</sup> y Vera Ester Beatriz<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela; <sup>2</sup>Facultad de Ingeniería, Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela;

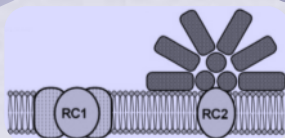
<sup>3</sup>Escuela de Bioanálisis, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela;

<sup>4</sup>Centro de Botánica Tropical, Instituto de Biología Experimental, Universidad Central de Venezuela, C.P. 1450.

rscompag@yahoo.com.ar

El estudio sistemático de la química de organismos marinos ha tenido gran auge en las últimas décadas, determinándose que los metabolitos secundarios en las algas marinas ejercen diversos roles defensivos y juegan un papel importante en la colonización natural del organismo. Es por ello, que el aislamiento, purificación e identificación de estos compuestos ha sido de gran interés para la ecología y otras áreas tales como: la farmacología, la bioquímica, la medicina y la industria de alimentos. Las costas venezolanas presentan una diversidad marina importante con gran parte inexplorada constituyéndose un recurso valioso en el área de la salud. Es por ello, que hemos llevado a cabo un proyecto interdisciplinario sobre algas marinas colectadas en Venezuela, con énfasis en su potencial uso en la aplicación terapéutica. Para tal fin, se han colectado un número de algas rojas en diferentes regiones de las costas Venezolanas, incluyendo los géneros *Laurencia* y *Gelidiella* con el objeto de realizar el estudio ficoquímico de las mismas y su potencial aplicación en el desarrollo de principios activos para el tratamiento de enfermedades humanas, así como también para estimular el aprovechamiento del recurso natural sin causar daños al medio ambiente y la diversidad ecológica. El material algal fue colectado en forma manual e identificado por la Dra. Mayra García de la Fundación Instituto Botánico de Venezuela y el Dr. Santiago Gómez del IBE, Facultad Ciencias UCV. El material recién colectado fue transportado refrigerado al laboratorio y congelado inmediatamente a -15 °C. El mismo fue macerado en metanol por 72 horas. Seguidamente fue sometido a la separación de sales por precipitación, hasta obtener el extracto crudo desalinizado. Para realizar el fraccionamiento, el extracto crudo desalinizado se disolvió en una mezcla de agua/metanol 1:1 y posteriormente se efectuaron extracciones sucesivas, con solventes de polaridad creciente hexano, diclorometano y acetato de etilo, los mismos se concentraron al vacío hasta sequedad para obtener los diferentes extractos orgánicos e hidrometanólico. Los extractos fueron eluidos en columnas de cromatografía con sílica gel y fase reversa usando RP-18. La caracterización e identificación de las estructuras fue realizada utilizando métodos de RMN de <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C en una y dos dimensiones y métodos espectrometría de masas. Agradecimientos: FONACIT Proyecto N° 2012000830.

**Palabras clave:** Algas rojas, estudio ficoquímico, *Gelidiella*, *Laurencia*, Venezuela.



## CONTENIDO DE NITRÓGENO EN MACROALGAS COMO INDICADOR DE ENRIQUECIMIENTO DE NUTRIENTES EN UN SISTEMA LAGUNAR

Ochoa-Izaguirre María Julia<sup>1</sup> y Soto Jiménez Martín Federico<sup>2</sup>

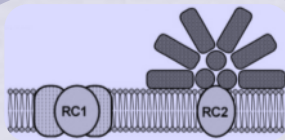
<sup>1</sup>Laboratorio de Botánica Acuática, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Apartado postal 610, Mazatlán 82000, Sinaloa, México; <sup>2</sup>Laboratorio de Isótopos estables, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado postal 811, Mazatlán 82040, Sinaloa, México.

julia@ola.icmyl.unam.mx

Se determinó el contenido de nitrógeno en 738 especímenes de macroalgas recolectadas durante un ciclo anual de febrero de 2009 a marzo de 2010 en 20 sitios del sistema lagunar Urías en Mazatlán (NE México), considerando dos épocas climáticas (secas y lluvias). Se identificaron taxonómicamente 45 especies de macroalgas de las Divisiones Rhodophyta (22), Chlorophyta (17) y Phaeophyta (6). Se midieron variables físicas y químicas, se identificaron y cuantificaron cinco fuentes de nitrógeno que entran al sistema con una carga anual de 648.7 ton año<sup>-1</sup>. El mayor aporte de N proviene del depósito atmosférico (203 ton año<sup>-1</sup>), seguido de las descargas urbanas (190.2 ton.año<sup>-1</sup>), y el restante (255.5 ton.año<sup>-1</sup>) provienen de desechos acuícolas, agrícolas, procesamiento de productos marinos y del medio marino. El contenido de N en macroalgas varió de 0.77 a 8.59%, con promedios por grupo taxonómico de: Rhodophyta 3.79 ± 0.87%, Chlorophyta 3.51 ± 1.06% y Phaeophyta 2.81 ± 0.92%. Hubo diferencias significativas (P<0.05) entre grupos taxonómicos en época de secas, pero no en lluvias, cuando la concentración de N es más elevada y su distribución en el sistema más homogénea. Algas verdes como *Ulva intestinales*, distribuida en todo el sistema durante todo el año, registró diferencias significativas ( $p < 0.0001$ ) entre épocas; mayor en lluvias que en secas. Otras especies como *Caulerpa sertularioides*, *Ulva lobata* y *Gracilaria vermiculophylla*, formadoras de “blooms” en la parte media del sistema, también mostraron el mismo comportamiento. La especie *Grateloupia filicina* exclusiva de las áreas con condiciones más marinas y estables no mostró diferencias significativas entre épocas climáticas. La alta variabilidad registrada en los valores del contenido de N de las macroalgas entre los diferentes sitios y épocas climáticas, muestra la capacidad de estos organismos para absorber y acumular nitrógeno en función de su disponibilidad. Esta capacidad dependerá de las características estructurales de las especies como morfología, relación área-superficie- volumen, la cinética de absorción, por lo cual es importante considerar el grupo taxonómico. Además se observó que las especies presentan preferencia por la especie química del N (NH<sub>4</sub><sup>+</sup> > NO<sub>3</sub><sup>-</sup>). El contenido de N requerido para sostener el crecimiento en macroalgas ha sido calculado de 1.15 a 3.10% N. En este estudio, el 68% de las macroalgas registraron valores de 3.12 a 8.59%, lo que sugiere que estas macroalgas acumularon N como reserva. El contenido de N en macroalgas puede reflejar la disponibilidad de N en la columna de agua y representa una útil herramienta para monitorear la calidad de agua en un ecosistema

**Palabras clave:** Ecosistema, épocas climáticas, fuentes de N, grupos taxonómicos, variabilidad.





## EFFECTO DE LA SALINIDAD SOBRE EL CRECIMIENTO DEL ALGA VERDE *Caulerpa sertularioides* (CAULERPALES, CHLOROPHYTA) BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO

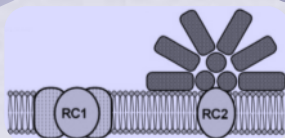
Mosquera Murillo Zuleyma y Peña Salamanca Enrique

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Laboratorio de Fisiología Vegetal, Universidad del Valle, A.A. 25360, Cali, Colombia.

[enrique.pena@correounivalle.edu.com](mailto:enrique.pena@correounivalle.edu.com)

En el presente estudio, fue investigado el efecto de la salinidad sobre el crecimiento del alga verde *Caulerpa sertularioides* (Caulerpales, Chlorophyta) bajo condiciones de laboratorio. El experimento se desarrolló en un cuarto con temperatura e iluminación, manteniendo un fotoperiodo de 12:12. La duración del experimento fue de tres semanas y los rangos de salinidad utilizados variaron entre 15 y 35 UPS (con intervalos de 5 UPS), con 6 réplicas por cada uno. El medio de cultivo utilizado fue Provasoli y el recambio de medio fue hecho con frecuencia semanal. Los monitoreos se realizaron a intervalos de ocho días, obteniéndose mediciones del crecimiento en términos de biomasa húmeda y longitud de estolones, con las cuales se calculó la tasa de crecimiento (TCR % día<sup>-1</sup>). De acuerdo con los resultados de los experimentos realizados, el crecimiento de *C. sertularioides* es afectado significativamente por los cambios en salinidad. Las diferencias entre el tratamientos de 15 UPS y los restantes tratamientos (20, 25, 30 y 35 UPS) fueron significativas ( $p < 0,001$ ) después de 24 días de cultivo. Las tasas de crecimiento más altas se registraron en la salinidad de 25 UPS (4.82% d<sup>-1</sup>), mientras que en la salinidad de 15 UPS, se observó blanqueamiento y deterioro progresivo de los fragmentos de *C. sertularioides*. Los fragmentos de *C. sertularioides* sometidas a concentraciones más altas de salinidad (35 UPS) presentaron las más bajas tasas de crecimiento, pero mantuvieron una coloración normal.

**Palabras clave:** Biomasa, *Caulerpa sertularioides*, salinidad, tasa de crecimiento relativo.



## ESTUDIO FISIOLÓGICO Y BIOQUÍMICO DE *Scenedesmus incrassatulus* EN UN PROCESO SECUENCIAL

Flórez-Miranda Liliana<sup>1</sup>, Melchy-Antonio Orlando<sup>1</sup>, Cañizares-Villanueva Rosa Olivia<sup>1</sup>, Perales-Vela Hugo<sup>2</sup> y Flores-Ortiz César<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Biotecnología de Microalgas, Departamento de Biotecnología y Bioingeniería, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Av. IPN. # 2508, San Pedro Zacatenco, México D.F., 07360 México;

<sup>2</sup>Laboratorio de Bioquímica, Unidad de Morfofisiología, Facultad de Estudios Superiores (FES) Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); <sup>3</sup>Laboratorio de Biogeoquímica, Unidad de Biotecnología y Prototipos, FES-Iztacala, UNAM, México.

liflorez@hotmail.com

La microalga clorofícea *Scenedesmus incrassatulus* posee reconocidas aplicaciones biotecnológicas que van desde el tratamiento de aguas residuales, hasta la producción de lípidos y pigmentos carotenoides. Para mejorar su productividad de biomasa y metabolitos, se ha recurrido a la implementación de cultivos heterotróficos, sin embargo, existe poco conocimiento de los cambios fisiológicos y bioquímicos experimentados por la microalga en estas condiciones. En el presente trabajo se estudio la respuesta de *S. incrassatulus* durante un proceso luz-oscuridad-luz, para lo cual, la microalga se cultivó en un medio mineral mínimo adicionado con 1 g L<sup>-1</sup> de glucosa, intensidad luminosa de 120  $\mu\text{mol fotones m}^{-2} \text{s}^{-1}$  y fotoperiodo 12/12 h (luz/oscuridad). Después de cuatro días, este cultivo se utilizó como inóculo de un reactor de tanque agitado con volumen de trabajo de 5 L, flujo de aire de 1 vvm, pH 7.5, 30° C y agitación entre 150 y 300 rpm. El medio de crecimiento contenía 12.195 g L<sup>-1</sup> de glucosa y 1.372 g L<sup>-1</sup> de urea. Una vez consumidos los sustratos, el cultivo fue transferido a un fotobiorreactor multitubular tipo "air lift", iluminado por cinco lámparas circulares de luz fría blanca, con un aporte de 155  $\mu\text{mol fotones m}^{-2} \text{s}^{-1}$ , flujo de aire de 1 vvm y temperatura controlada en 30° C, en estas condiciones el cultivo permaneció durante 48 h. La máxima concentración de biomasa, alcanzada al final de la fase heterotrófica fue de  $6.86 \pm 0.424 \text{ g L}^{-1}$  con una concentración de xantofilas totales de 2.096 mg g biomasa<sup>-1</sup> y 21.433 mg de clorofila total g biomasa<sup>-1</sup>. Después de 17 h de iluminación el contenido de pigmentos aumentó a 3.33 mg g biomasa<sup>-1</sup> para las xantofilas y a 31.98 mg g biomasa<sup>-1</sup> para las clorofilas, con productividades máximas de 3.329 mg L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> y 32.987 mg L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> respectivamente. El perfil cromatográfico de las xantofilas, reveló la presencia de astaxantina, zeaxantina y luteína, siendo esta última la de mayor proporción en la biomasa de *S. incrassatulus*. De acuerdo con el análisis de emisión de la fluorescencia de la clorofila a, durante el crecimiento en la oscuridad el transporte electrónico de *S. incrassatulus* se redujo aproximadamente un 50% pero se restableció en menos de 6 h después de exponer el cultivo a la luz.

**Palabras clave:** Autotrofia, cultivo secuencial, heterotrofia, microalga, xantofilas.



# ÁREA ECOLOGÍA

84 CARTELES



Lunes 6 oct: ECO-01 a ECO-29

Martes 7 oct: ECO-30 a ECO-58

Jueves 9 oct: ECO-59 a ECO-84



## DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS FORMAS DE VIDA Y EL BIOVOLUMEN DE DIATOMEAS EN RÍOS DE COLOMBIA

Plata Díaz Yasmin<sup>1</sup>, Sala Silvia<sup>2</sup> y Hans-Wolfgang Riss<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Industrial de Santander, Maestría en Biología, Bucaramanga, Santander, Colombia; <sup>2</sup>División de Ficología, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina;

<sup>3</sup>Departamento de Limnología. Universidad de Münster, Münster, Alemania.

yasplad@gmail.com

Las diatomeas constituyen una de las comunidades más representativas de los ríos, y sus patrones de distribución están determinados por gradientes espaciales y temporales que causan no sólo variaciones en la composición de la comunidad, sino también de sus atributos funcionales. Desde inicios de los 90's se han venido describiendo métricas que contemplan atributos funcionales como las formas de vida (adherencia al sustrato), con el fin de describir patrones ecológicos o estatus de la comunidad, encontrándose evidencias claras en estudios de caso relacionados con gradientes de trofia y contaminación. El biovolumen celular es una métrica que también permite evaluar la estructura de la comunidad, al tener en cuenta los rangos de volúmenes de las diferentes especies. El presente estudio busca indagar si existen diferencias a nivel espacial en los tamaños, volúmenes celulares y formas de vida de las diatomeas en ríos de tierras bajas de Colombia. Los resultados de esta primera búsqueda permitirán posteriormente comparar con rangos ambientales y evaluar su aplicabilidad en estudios de biomonitorio. Este trabajo se realizó con un set de datos de 165 muestras provenientes de 83 ríos de distintas regiones del país, en los que se tomaron muestras biológicas, y además se midieron variables fisicoquímicas y ecomorfológicas. Las muestras biológicas fueron tratadas para la eliminación de materia orgánica con peróxido de hidrógeno y luego montadas en Naphrax para su observación al microscopio óptico (MO), medición y conteo; y sobre tacos de vidrio para su análisis con microscopio electrónico de barrido (MEB). El cálculo del volumen celular fue realizado mediante aproximación geométrica según literatura. Para la profundidad de la valva de aquellos especímenes donde no se contaba con la imagen en vista conectival, se tomó el promedio de las especies del género respectivo reportado en la literatura. Al presente, se obtuvo información de 52 taxones y mediante un sistema de información geográfica se discrimina la distribución espacial de cada una de las métricas consideradas; a su vez se describe la relación de las métricas con las variables ambientales más representativas mediante técnicas estadísticas.

**Palabras clave:** Biovolumen, diatomeas, distribución, formas de vida, ríos.





## IMPORTANCIA DE LA RIQUEZA FITOPLANCTÓNICA EN LA RESILIENCIA DE LA BAHÍA DE ACAPULCO

Meave del Castillo María Esther y Zamudio Resendiz María Eugenia

Lab. de Fitoplancton Marino y Salobre, Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa, San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, Iztapalapa, 09340, México, D.F., México.  
mem@xanum.uam.mx

Hasta el 2012 se habían reconocido en la Bahía de Acapulco 642 taxa, pertenecientes a ocho divisiones algales. Dinophyta es el grupo más diverso con 347 taxa, seguido de Bacillariophyta con 274, el 23% de las especies son oceánicas y sólo el 1.4 salobres o dulceacuícolas. El 15% de las especies tienen distribución fría, templada o subtropical, lo que muestra la influencia de la Corriente de California hasta esta latitud a principios de año. El análisis de las curvas de acumulación de especies, permitió afirmar que la riqueza fitoplanctónica de la bahía conocida hasta el momento, es representativa de la ficoflora potencial del sitio, con un estimado máximo de 760 taxa, de acuerdo al modelo Jackknife 2. De abril de 2011 a marzo de 2014, se continuó muestreando la bahía en tres épocas climáticas distintas (secas-cálida, lluvias y secas-fría), reconociéndose 76 taxa que son nuevos registros para la bahía, haciendo un total actual de 718 (379 dinoflagelados y 311 diatomeas). Los siguientes 18 taxa son nuevos registros para las costas mexicanas: *Amphora crassa* var. *punctata*, *Diploneis papula*, *D. bombus* var. *densestriata*, *Mastogloia capitata* var. *lanceolata*, *Nitzschia clarissima*, *Diplopelta steinii*, *Dissodium parvum*, *Karenia longicanalis*, *Oblea acanthocysta*, *O. torta*, *O. cf. hainaniensis*, *Peridinium fusiformis*, *Protoperidinium conicum* var. *concauum*, *P. ovatum* var. *asymmetricum*, *P. subcrassipes*, *P. globiferum*, *P. sphaeroides* y *P. majus*. La riqueza de Acapulco además de ser alta, es compleja en morfología y funciones, así se reconocen organismos unicelulares móviles, inmóviles, cadenas, filamentos y cenobios. Además aunque el 66% son autótrofos, el porcentaje restante está compartido por heterótrofos (fagótrofos: *Gyrodinium fusus*, *Protoperidinium* spp., Diplopsaliaceae) y mixótrofos (*Tripos* spp, y *Dinophysis-Phalacroma* spp.). Además se han reconocido varias relaciones simbióticas comensalistas (*Chaetoceros coarctatus* y *Vorticella* sp.), mutualistas (*Ornithocercus* spp. y *Parahistioneis* cf. *reticulata* con *Synechococcus* sp. y *Synechocystis*), y de parasitismo (*Oodinium* sp. con Salpas, *Chytriodinium affine* con quistes de *Pyrodinium bahamense* var. *compressum*). Varios de los organismos heterótrofos funcionan como control biológico para especies formadoras de FAN. Así mismo la presencia de especies indicadoras de condiciones eutróficas y de contaminación por materia orgánica (*Euglena pascheri*, cenobios de *Phaeocystis* spp. y el consorcio *Leptocylindrus mediterraneus* (diatomea)-*Solenicola setigera*), indican que la bahía de Acapulco está impactada antropocéntricamente sobre todo en la época de lluvias. Sin embargo, rápidamente la comunidad responde regresando a la bahía a condiciones meso-oligotróficas. Por lo anterior la flora planctónica de la Bahía de Acapulco parece tener una alta resiliencia, probablemente como resultado de un papel conjugado entre las corrientes marinas (con un efecto de lavado de la contaminación) y la depuración producida por la diversidad funcional de la comunidad fitoplanctónica.

**Palabras clave:** Fitoplancton, resiliencia, riqueza de especies, Pacífico mexicano.



## ESTADO ACTUAL DE LAS MACROALGAS MARINAS INTRODUCIDAS EN LA COSTA DEL PACÍFICO DE MÉXICO

Aguilar-Rosas Luis Ernesto<sup>1</sup>, F. Pedroche Francisco<sup>2,3</sup> y Zertuche González José Antonio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Apdo. Postal 453, Ensenada, Baja California 22830, México; <sup>2</sup>University Herbarium, 1001 Valley Life Sciences Building #2465, University of California, Berkeley, CA 94720; <sup>3</sup>Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Lerma, Lerma de Villada, Estado de México, 52006.

aguilarl@uabc.edu.mx

Las costas mexicanas son reconocidas por su gran riqueza en ambientes rocosos, arenosos y arrecifales, y por presentar una gran diversidad de especies de macroalgas, incluyendo las algas gigantes típicas de ambientes fríos de la costa del Pacífico, especies de importancia económica que forman grandes mantos, hasta la gran diversidad de especies de ambientes templados y tropicales. En las últimas décadas se han adicionado varias especies no nativas a la flora marina de México, lo que aparentemente representa un riesgo a los ambientes marinos. En el presente trabajo, se presenta una revisión de aquellas especies de algas marinas introducidas en la costa del Pacífico de Baja California, México, se incluye su distribución actual y se discute sobre su probable procedencia, posibles vectores de introducción y se indica cuales representan un riesgo de invasión para nuestras costas. Así mismo, se mencionan los esfuerzos en temas de investigación y legislación que se han realizado.

**Palabras clave:** Algas marinas, especies introducidas, florística, vectores de introducción.





## COMUNIDADES DE DIATOMEAS (BACILLARIOPHYCEAE) SOBRE LOS FLANCOS SUMERGIDOS DE TÉMPANOS ANTÁRTICOS Y EN AGUAS ALEDAÑAS

Cefarelli Adrián Oscar<sup>1</sup>, Ferrario Martha Elba<sup>1,2</sup> y Vernet María<sup>3</sup>

<sup>1</sup>División Ficología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, 1900 La Plata, Argentina; <sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, 1033 Buenos Aires, Argentina; <sup>3</sup>Integrative Oceanography Division, Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, La Jolla CA, USA.

acefarelli@fcnym.unlp.edu.ar

Existen numerosos estudios taxonómicos y ecológicos referidos a las comunidades algales que viven asociadas al hielo marino antártico; no obstante, sólo en escasos y principalmente en recientes trabajos se han reportado diatomeas asociadas a las paredes sumergidas de los témpanos que se desprenden del hielo continental. *Thalassioneis signyensis* F. E. Round emend M. E. Ferrario, A. O. Cefarelli et M. Vernet, una diatomea colonial adherida a pequeños minerales incrustados en el hielo, fue señalada como dominante en este tipo de hábitat nuevo para la ciencia. Como parte del Proyecto “Free-drifting Icebergs as Proliferating Dispersion Sites of Iron Enrichment, Organic Carbon Production and Export in the Southern Ocean”, en este estudio se amplía el conocimiento taxonómico de las especies formadoras de comunidades algales que ocurren sobre las paredes de los témpanos, así como de otros taxa de diatomeas poco comunes en el plancton y que, aunque con muy baja frecuencia, ocurrieron en áreas influenciadas por los témpanos. Los datos y muestras a partir de los cuales se desarrolló este trabajo, provienen de dos expediciones antárticas realizadas a bordo del buque rompehielos ARSV Nathaniel B. Palmer, durante invierno de 2008 y otoño de 2009. Las muestras fueron colectadas usando un instrumento operado a control remoto (ROV-Phantom DS 2) y una red de plancton de 20 µm de malla. El material fue preservado en formalina al 2% y tratado por los métodos convencionales para su estudio con microscopía de luz y electrónica de barrido. *Attheya gaussii* (Heiden) R. M. Crawford, *Synedropsis lata* var. *angustata* Hasle, Medlin et Syverstsen, *S. recta* Hasle, Medlin et Syverstsen y *T. signyensis*, fueron los taxa más frecuentes encontrados sobre los témpano. La primera de estas especies es documentada por primera vez adherida a pequeñas partículas minerales contenidas en el hielo. *S. lata* var. *angustata* es descrita por primera vez en vista conectival y caracterizada como especie formadora de colonia. Diatomeas de origen continental, de aguas salobres, costeras, bentónicas, epilíticas, epífitas y simpágicas, fueron encontradas en el plancton en áreas afectadas por los témpanos. Al respecto, se plantea la posibilidad de que exista un tipo de intercambio o transporte de especies, entre los distintos ambientes y comunidades australes, considerando a los témpanos como potenciales agentes físicos capaces de transportar y distribuir organismos en aguas oceánicas.

**Palabras clave:** Antártida, diatomea, plancton, simpágico, témpano.



## DINÁMICA SUCESIONAL DE LAS ALGAS PERIFÍTICAS EN DOS AMBIENTES DEL SISTEMA LAGUNAR DE YAHUARCACA (AMAZONAS, COLOMBIA)

Andramunio-Acero Claudia<sup>1</sup>, Caraballo Pedro<sup>2</sup>, Duque Santiago Roberto<sup>1</sup> y Solari Lía Cristina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación "Limnología Amazónica", Instituto Amazónico de Investigaciones (IMANI), Universidad Nacional de Colombia, Sede Amazonia. Km.2 vía Tarapaca. Leticia, Colombia; <sup>2</sup>Universidad de Sucre, Colombia; <sup>3</sup>Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet", Centro Científico Tecnológico-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

clauandramunio@hotmail.com

Se analiza el proceso de sucesión de la fracción algal de la comunidad perifítica, durante los períodos hidrológicos de aguas bajas y altas en el lago de inundación Yahuaraca (4° 11'16" S y 69° 58'16" O y a una altitud de 82 msnm), ubicado en la llanura aluvial del río Amazonas (Leticia, Colombia). Cada 12 horas durante tres días consecutivos se colectaron tres láminas de acetato por ambiente (región limnética y entre los macrófitos) y se guardaron directamente en una bolsa Ziploc® abierta justo debajo de la lámina, colectando en su totalidad el material adherido y aquel ligado al sustrato. En la primera etapa de colonización algal predominaron *Encyonema* aff. *vulgare*, *Pinnularia acrosphaeria*, *Eunotia pectinallis*, *E. arcus*, *E. aff. transfuga*, *E. aff. tropico-arcus*, *Navicula* sp. y *Amphora ovalis*, considerados géneros bidimensionales pioneros de bajo perfil, correspondientes a las primeras etapas de sucesión puesto que son capaces de colonizar rápidamente las superficies expuestas desarrollándose en condiciones de alta radiación. En la segunda etapa aparecieron *Gomphonema affine*, *G. gracile*, *Melosira varians* y *Pinnularia* sp., todas diatomeas tolerantes a una amplia gama de radiación; y en la última fase se encontraron especies capaces de mantener una alta tasa de crecimiento en condiciones de baja luminosidad con estructuras de fijación que les permiten elevarse sobre el sustrato para aprovechar mejor los recursos como *Fragilaria* aff. *intermedia*, *Ulnaria* aff. *ulna*, *Aulacoseira varians*, *Oedogonium* sp., *Ulothrix* sp. y *Nostoc* sp. Teniendo en cuenta trabajos anteriores para el mismo ecosistema, los resultados muestran no sólo un proceso de colonización, sino también un proceso completo de sucesión de este componente algal, debido a la ausencia de especies iniciales y llegada de nuevas especies hacia las horas finales, evidenciando así un cambio en la estructura de esta comunidad. Las nuevas especies estuvieron representadas por *Aulacoseira* aff. *ambigua*, *Cymbella* aff. *tumida*, *C. aff. affinis*, *Encyonema* aff. *silesiacum*, *Diatoma* sp., *Nupela* sp., *Peronia* sp., *Calothrix fusca*, *Spirulina* sp., *Oocystis elliptica*, *Desmodesmus* sp., *Cyclotella* sp. y *Euastrum brasiliense*. La presente investigación se desarrolló gracias al aporte del Programa Bicentenario, la beca Thomas Van der Hammen de la UN - Sede Amazonia y Colciencias.

**Palabras clave:** Amazonas, comunidad perifítica, fracción algal, sucesión.





## FICOFLORA ASOCIADA A RODOLITOS DE LAS PLAYAS MANZANILLO Y CAREY, IXTAPA-ZIHUATANEJO, GUERRERO, MÉXICO

Aguirre-Guzmán María Fernanda y Rosas-Alquicira Edgar Francisco

Biología Marina, Universidad del Mar - Campus Puerto Ángel, Ciudad Universitaria s/n Puerto Ángel, San Pedro, Pochutla, Oaxaca. C.P 70902. México.

kokodryle\_1990@hotmail.com

Los rodolitos son algas coralinas de vida libre, pertenecientes al Orden Corallinales. Los trabajos sobre la ficoflora marina asociada a rodolitos, en su mayoría han sido realizados para regiones templadas; como por ejemplo en el Atlántico Norte, en donde describen a la División Rhodophyta y en particular el Orden Ceramiales, aquel con mayor representatividad de la flora asociada. Para el Pacífico Oriental se tienen pocos trabajos, siendo registrado al género *Sciania* como una especie asociada a rodolitos del Golfo de California. En particular para regiones tropicales del Pacífico Oriental Tropical, se desconoce la ficoflora asociada a rodolitos. A fin de aportar dicho conocimiento, fue que se llevó a cabo el presente estudio en las playas Manzanillo y Carey en Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero. Para lo anterior se recolectaron 55 rodolitos, 23 provenientes de la playa Carey y 32 de playa Manzanillo en el mes de noviembre del 2010, con la ayuda de equipo de buceo autónomo o libre a una profundidad de 3 a 10 m. Los rodolitos recolectados fueron colocados en botes de plástico añadiéndoles formol al 4% para su conservación y posteriormente se transportados al laboratorio. Para la observación de la estructura anatómica de las macroalgas se le practicó un corte transversal y/o longitudinal (según sea la necesidad planteada por la clave de identificación) con una navaja de un solo filo. Hecho el corte se colocó en un portaobjetos, se agregaron unas gotas de agua y un cubreobjetos. La determinación de las macroalgas se llevó a cabo con las claves de determinación especializadas para la flora de la región. De la flora asociada destacan por su abundancia, especies del grupo morfofuncional filamentosas, y pertenecientes a la División Rhodophyta, tales como *Herposiphonia tenella*, *Gelidium microphysa*, *Ceramium byssoideum*, *Centroceras clavulatum* y *Polisiphonia* sp. Se agradece el financiamiento otorgado por el proyecto PROMEP 2IR1111 "Rodolitos en el Pacífico sur de México: especies formadoras, tasa de Crecimiento individual e invertebrados asociados" y la Universidad del Mar (UMAR), a los Doctores Carlos Candelaria y Norma López de la Universidad Autónoma de México (UNAM) por el apoyo en las salidas de campo realizadas en Ixtapa-Zihuatanejo y apoyo bibliográfico otorgado.

**Palabras clave:** Algas rojas coralinas, filamentosas, macroalgas, región, Rhodophyta.



## CARACTERIZAÇÃO DE AMBIENTES RECIFAIS DA COSTA PERNAMBUCANA, NORDESTE DO BRASIL, A PARTIR DA DOMINÂNCIA DE MACROALGAS

Vasconcelos Edson Regis Tavares Pessoa Pinho<sup>1</sup>, Bernardi Juliane<sup>1</sup>, Reis Thiago Nogueira de Vasconcelos<sup>1</sup>, Cocentino Adilma de Lourdes Montenegro<sup>1</sup>, Areces-Mallea Arsenio José<sup>2</sup> e Fujii Mutue Toyota<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Rua da Arquitetura, s/n, Cidade Universitária, 50670-901 Recife, PE, Brasil; <sup>2</sup>Instituto de Oceanología del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba, Ave. 1ª Rpto Flores, Playa. Cuba; <sup>3</sup>Instituto de Botânica de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, SP, Brasil.

edsonrtp@gmail.com

Um dos traços característicos do litoral pernambucano, bem como de grande parte do litoral do nordeste brasileiro é a presença de estruturas recifais de origem, dinâmica e morfologias variadas. Nesses ambientes há uma alta biodiversidade e o grupo das macroalgas desempenha um importante papel, não só por sua biomassa e produtividade, mas também por responderem a tensores ambientais e antrópicos. O estudo teve como objetivo avaliar a comunidade de macroalgas do mesolitoral de estruturas recifais distintas, com diferentes graus de impactos. O estudo foi realizado em 12 praias do litoral central e sul de Pernambuco (8° 5'18.14"S, 34°52'44.31"O - 8°54'16.59"S, 35° 8'16.26"O). Utilizando o método de amostragem não destrutivo "*Line point transect*", onde o transecto foi fixado na borda recifal do lado exposto e em sentido perpendicular à linha de costa, as macroalgas foram registradas a cada 10cm no menor nível taxonômico possível. Foram amostrados dois tipos de formação recifal, Recifes de arenitos (AR) e Recifes de coralíneos (CO), sendo Pina, Boa Viagem, Piedade, Enseada dos Corais, Suape, Toquinho e Carneiros Recifes de Arenitos; e Paiva, Serrambi, Campas, Mamucabas e São José Recifes coralíneos. Foram identificados 45 táxons, sendo *Palisada perforata*, *Gelidiella acerosa* e *Caulerpa* spp. os mais frequentes nos Recifes coralíneos e *Palisada perforata*, *Ulva* spp. e *Sargassum* spp., os mais frequentes nos Recifes de arenito. A análise de similaridade cruzada (ANOSIM *Two way crossed*), entre os fatores Formação e Locais, apresentou um R global de 0.726 e p=0,01%, destacando a alta similaridade entre as amostras da Formação CO e dois grupos menores representando a formação AR. Localidades como Pina, Boa viagem e Piedade apresentaram alta similaridade formando um grupo, essas localidades se encontram em uma área urbana e estão expostas as atividades antrópicas, tendo como principais representantes algas como *Ulva* spp., *Chondracanthus* spp. e *Bryopsis* spp., referidas na literatura como dominantes em ambientes com alto grau de poluição orgânica. O trabalho evidencia que as comunidades de macroalgas respondem aos impactos de origem antrópica, e essas respostas podem ser aferidas através de estudos de abundância relativa dos táxons indicadores.

**Palavras chave:** Abundância relativa, macroalgas, recifes de arenito, recife coralíneo.





## PATRONES DE DISTRIBUCIÓN TEMPORAL EN ENSAMBLAJES DE MACROALGAS DE BAHÍA DE LORETO, GOLFO DE CALIFORNIA, MÉXICO.

Mazariegos-Villarreal Alejandra<sup>1,2</sup>, Reyes-Bonilla Héctor<sup>2</sup>, Balart Eduardo Francisco<sup>1</sup>, León-Cisneros Karla<sup>1</sup> y Serviere-Zaragoza Elisa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Instituto Politécnico Nacional 195, Col. Playa Palo de Santa Rita Sur. La Paz, BCS. 23096, México; <sup>2</sup>Laboratorio de Sistemas Arrecifales, Departamento de Biología Marina, Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, BCS 23080, México.

amaza04@cibnor.mx

Es reconocido que la composición de los ensamblajes de macroalgas es altamente variable en el espacio y en el tiempo. Es por ello necesario efectuar estudios a largo plazo para tener representada su variabilidad natural. El presente trabajo tuvo como objetivo analizar los patrones de distribución temporal, estacional e interanual, de los ensamblajes de macroalgas en Bahía de Loreto, un área natural protegida del Golfo de California. Se realizaron 15 muestreos estacionales en siete arrecifes rocosos durante cuatro años consecutivos, de 2005 a 2008. En cada muestreo se cubrió un área de 900 m<sup>2</sup>, colectando entre 3-5 talos de las macroalgas y tapetes observados. Se evaluó la representatividad del inventario obtenido comparando la riqueza observada con la riqueza estimada mediante métodos no paramétricos. Como indicador de la diversidad biológica se utilizó el índice de distintividad taxonómica promedio y su variación ( $\Delta^+$  y  $\Lambda^+$ ), determinándose si existieron diferencias significativas en ambos índices entre estaciones y años por medio de análisis de varianza. La variabilidad en la composición de especies fue representada por medio de gráficas de escalamiento multidimensional no métrico, con base en el índice de similitud de Jaccard. Se identificaron 175 especies de macroalgas, de las cuales 87 habían sido previamente reportadas y 88 constituyen nuevos registros. Se registraron entre el 75% y 90% de las especies de macroalgas esperadas, por lo que se considera se obtuvo una buena representación de la riqueza específica en esta zona. Los valores de  $\Delta^+$  (de 50.9 a 69.9) y  $\Lambda^+$  (de 302.9 a 578.2) no presentaron diferencias significativas entre estaciones ni entre años, indicando que la composición taxonómica de los ensamblajes se mantiene a través del tiempo. El nMDS muestra que se forman dos grupos de ensamblajes, uno en la época fría (invierno y primavera) y otro en la época cálida (verano y otoño). La composición de los ensamblajes presenta diferencias interanuales, posiblemente relacionadas a la variabilidad ambiental entre los años (diferencias en precipitación e incidencia de huracanes y la ocurrencia de evento El Niño-La Niña). El monitoreo continuo de los cambios de la flora marina es importante como línea base para establecer el grado de variabilidad natural de los ensamblajes.

**Palabras clave:** Área Natural Protegida, arrecifes rocosos, índice de distintividad taxonómica, variación estacional, variación interanual.



## DESDE LA MICROSCOPIA HASTA LA SNG: UN ESTUDIO DE CASO SOBRE LA UNIÓN ENTRE DIATOMEA- QUÍTRIDO

Gerphagnon Mélanie<sup>1,2</sup>, Rad-Menéndez Cecilia<sup>2</sup>, Sime-Ngando Téléphone<sup>1</sup> y M.M. Gachon Claire<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire Microorganismes: Génome et Environnement, UMR CNRS 6023, Clermont Université, Université Blaise Pascal, BP 80026, 63171 Aubière Cedex, France; <sup>2</sup>Scottish Association for Marine Science, Culture Collection for Algae and Protozoa, Scottish Marine Institute, Oban PA37 1QA, United Kingdom.

claire.gachon@sams.ac.uk

Los hongos zoospóricos parasitarios son ecológicamente significativos en diversos ecosistemas acuáticos, por su papel en el control de las poblaciones de acogida, y son un vínculo comprobado en la red trófica. En la última década los estudios se han centrado principalmente en aumentar nuestro conocimiento sobre su diversidad sobre todo en los sistemas acuáticos. Sin embargo, los recientes avances en la secuenciación de nueva generación (por sus siglas en inglés NGS) prometen revolucionar el estudio de estos patógenos proporcionando una visión completa de la estructura del genoma y sobre nuevas vías metabólicas. Como modelo, estamos investigando el vínculo entre el florecimiento de la diatomea *Asterionella formosa* y un chytrido patógeno morfológicamente identificado como *Rhizophyidium planktonicum*, aislado del lago Pavin, Francia. Diseñamos un estudio experimental, que combina el cultivo en laboratorio con la transcriptómica y experimentos de campo. De esta manera, nuestro objetivo fue obtener conocimiento útil de la ecología (ciclo de vida, la gama de huéspedes, infectividad) y la biología (rutas metabólicas que se expresan durante la fase parasitaria) de los quítridos y su hospedero fitoplanctónico. Se presentan algunos datos sobre el ciclo de vida del quítrido, la infectividad del parásito y su impacto en el crecimiento de los cultivos de diatomeas.

**Palabras clave:** Actualización trófica, ciclo de infección, mycoloop, patosistema.





## RECONSTRUCCIÓN PALEOCLIMÁTICA DEL GOLFO DE TEHUANTEPEC, MÉXICO, DETERMINADO POR EL REGISTRO SEDIMENTARIO DE DIATOMEAS DURANTE EL PLEISTOCENO TARDÍO – HOLOCENO

Tobón Velázquez Nidia Ivonne<sup>1</sup>, Caballero Margarita<sup>1</sup> y Machain María Luisa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Paleolimnología, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); <sup>2</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, México D.F.

nini\_ct10@comunidad.unam.mx

Se presentan resultados de un estudio realizado en un núcleo sedimentario del Golfo de Tehuantepec para determinar la variación de las condiciones climáticas durante el Pleistoceno tardío (14-11 ka AP) y el Holoceno. En este núcleo se definieron tres épocas paleoceanográficas de acuerdo a la curva de  $^{18}\text{O}$ , a la asociación de foraminíferos y al análisis de abundancia de diatomeas: 1) La deglaciación (14-12 ka) determinado por la abundancia de las diatomeas *Paralia sulcata*, *Azpeitia nodulifera*, *Cyclotella litoralis* y *Cyclotella striata*, los foraminíferos *Globigerinita glutinata* y valores de  $^{18}\text{O}$  que varían de 2‰ a 0‰; 2) El Holoceno temprano (12– 5 ka AP) donde dominan las diatomeas *Thalassionema* y *Fragilariopsis doliolus*, los foraminíferos *Globigerina bulloides* y valores de  $^{18}\text{O}$  entre -0.5 y +0.5‰, y 3) Holoceno tardío (5–2 ka AP) se diferencia porque las diatomeas que dominan son *Thalassionema*, *Rhizosolenia bergonii* y *Neodelphineis pelagica*, y por un incremento en la abundancia de diatomeas. Estos resultados indican que durante la deglaciación (15 a 12 ka) había condiciones de capa superficial mezclada con baja productividad de diatomeas entre las que dominan especies transportadas por el viento desde la zona litoral y durante el Holoceno temprano se sugieren condiciones de aguas más cálidas, debido a la insolación de verano y con un aumento en la abundancia de diatomeas. Los datos sugieren que las condiciones modernas donde los vientos Tehuanos provenientes del norte ocasionan periodos largos de surgencia, incrementando el contenido de nutrientes y la productividad fitoplanctónica, se establecen hacia el Holoceno tardío (5 a 2 ka AP), cuando la abundancia de diatomeas alcanza los valores máximos registrados.

**Palabras clave:** Diatomeas, foraminíferos, Golfo de Tehuantepec, paleoceanografía, surgencia, Tehuanos.



## COMPORTAMIENTO DE LAS CIANOBACTERIAS EN UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE AGUA DESTINADO A LA POTABILIZACIÓN

Palacio Hilda Maria<sup>1</sup>, Ramírez John Jairo<sup>2</sup>, Echenique Ricardo Omar<sup>3</sup>, Palacio Jaime Alberto<sup>1</sup> y Sant'anna Célia Leite<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Gestión y Modelación Ambiental (GAIA), Universidad de Antioquia, Cl. 62 No. 52-59, Medellín, Antioquia, Colombia; <sup>2</sup>Grupo de Limnología Básica y Experimental, Biología y Taxonomía Marina, LimnoBase-BiotaMar, Universidad de Antioquia; <sup>3</sup>Dr. "Sebastián Guarrera", Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata y CIC-BA, Argentina; <sup>4</sup>Núcleo de Pesquisa em Ficologia, Instituto de Botânica São Paulo, Brasil.

[hildapalacio@gmail.com](mailto:hildapalacio@gmail.com)

Este estudio se llevó a cabo durante 24 muestreos (mayo, 2010 - octubre, 2013), en el embalse Riogrande II, el cual surte de agua potable a 1.4 millones de habitantes de la ciudad de Medellín, Colombia (40% de la población total). El área de influencia de la cuenca de este embalse presenta un alto grado de intervención antrópica, con un aporte considerable de residuos de origen doméstico y agropecuario. En consecuencia, el embalse presenta un avanzado grado de eutrofización por lo que se favorece la presencia de cianobacterias. En el embalse se identificaron 9 taxa pertenecientes a cinco familias del orden Chroococcales: Merismopediaceae (2), Microcystaceae (3), Synechococcaceae (1), del orden Oscillatoriales de la familia Pseudanabaenaceae (1) y del orden Nostocales, de la familia Nostocaceae (4). Los géneros con mayor número de taxa fueron *Microcystis* y *Dolichospermum*, ambos conocidos por formar densos florecimientos, muchos de ellos tóxicos. Además, en este embalse existen reportes de cianotoxinas. Se observó que, con bajos niveles del embalse, temperatura y conductividad del agua mayor a la media y transparencias menores a un metro, dominaron las formas coloniales, especialmente pertenecientes al género *Microcystis* (Chroococcales). Con el aumento del nivel, luego del inicio de las lluvias después del periodo seco, se observó un importante incremento de la biomasa total y el cambio de dominancia de *Microcystis* a florecimientos de *Dolichospermum* (Nostocales). Un tercer escenario se dió cuando el embalse permaneció por encima del 90% de llenado por más de seis meses. Bajo dichas condiciones, ocurrieron biomasa muy bajas. Durante los periodos de descenso de nivel ocurrió un cambio en la composición de los organismos y una dominancia de las especies filamentosas del genero *Sphaerospermopsis*.

**Palabras clave:** Cianobacterias, embalse, florecimiento, potabilización, tropical.





## DIATOMEAS EPILÍTICAS COMO INDICADORES BIOLÓGICOS DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO LAJA, GUANAJUATO, MÉXICO

Mora Hernández Luis Demetrio y Cantoral Uriza Enrique Arturo

Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, campus Juriquilla, Querétaro, Boulevard Juriquilla No. 3001, Juriquilla, Querétaro, México. C. P. 76230.

cantoral@ciencias.unam.mx

La cuenca alta del río Laja es una de las más importantes del sistema hidrológico Lerma-Chapala por su extensión, por el volumen de agua aportado y por su alta biodiversidad. A pesar de esto, hace décadas que experimenta problemas ambientales, principalmente relacionados con el agua. Debido a la importancia ambiental de esta cuenca, ubicada en una región semiárida, se hizo una evaluación de su calidad del agua durante 2011 (temporadas seca-fría y lluvias) en seis sitios de muestreo en los ríos Dolores y Laja, mediante la identificación de especies de diatomeas epilíticas afines al grado de conservación o alteración del sistema, en conjunto con un análisis físico-químico y un índice de la calidad del bosque de galería. Se identificaron 173 taxa infragenéricos de diatomeas, de los cuales 138 son nuevos registros para la cuenca de estudio y 19 son nuevos para México. Los cambios en la composición de especies de diatomeas se correlacionaron positivamente con el índice de la calidad del bosque de galería (QBR), y negativamente con la conductividad y el nitrógeno total. Se encontraron formas teratológicas de seis especies, las cuales pueden considerarse un indicador de alteraciones graves al sistema por altas concentraciones de nutrientes e inclusive metales pesados; sus abundancias relativas se correlacionaron positivamente con la conductividad y el nitrógeno total, y negativamente con el QBR. El grupo de sitios-temporadas de calidad intermedia (aguas meso-eutróficas) se caracterizó por *Achnantheidium exiguum*, *Nitzschia palea*, *N. sp. 1* y *Staurosira venter* de acuerdo con el análisis del Valor Indicador (IndVal). En el grupo de sitios altamente degradados (aguas hipertróficas), las especies representativas fueron *Craticula accomoda* y *Nitzschia capitellata*. De acuerdo con la NOM-001-ECOL-1996, el único sitio no apropiado para la protección de la vida acuática fue el 2 en secas, debido a su alta concentración de nitrógeno. La importancia de este estudio radica en la identificación de las especies de diatomeas, base para iniciar un programa de monitoreo de la calidad del agua y la calidad ambiental en la cuenca empleando este grupo de organismos, además de una primera aproximación a los factores determinantes en la composición de especies.

**Palabras clave:** Calidad del agua, diatomeas epilíticas, indicadores biológicos, río Laja.



## VARIACIÓN DE LA DENSIDAD FITOPLANCTÓNICA EN LA BAHÍA DE ACAPULCO, GUERRERO, MÉXICO

Zamudio Resendiz María Eugenia, Meave del Castillo María Esther y Arredondo González Víctor Adrián

Lab. de Fitoplancton Marino y Salobre, Universidad Autónoma, Metropolitana unidad Iztapalapa, San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, Iztapalapa, 09340, México, D.F.

maruzare@gmail.com

Se estudió, bimensualmente, la abundancia fitoplanctónica de la Bahía de Acapulco durante un ciclo anual de octubre de 2009 a enero de 2011. Las colectas se realizaron con botella van Dorn en 8 sitios (dentro de la bahía y la zona marina aledaña) a diferentes profundidades (1, 3, 5, 10, 20, 30 y 50 m). La densidad fitoplanctónica fue evaluada por el método de Utermöhl, usando cubetas de sedimentación de 50 ml. Se analizaron las variables físico-químicas: T° C, salinidad, O<sub>2</sub> y nutrientes (fosfatos, amonio, nitratos-nitritos y silicatos). Un análisis de la temperatura atmosférica y del agua, permitió diferenciar tres épocas climáticas: secas-cálida, lluvias y secas-fría. Los valores de la abundancia fitoplanctónica en los distintos meses, localidades y profundidades, varió entre  $5.1 \times 10^3$ -  $2.5 \times 10^6$  Céls.L<sup>-1</sup> ( $\bar{X}$  =  $4.4 \times 10^5$  Cels.L<sup>-1</sup>). Los valores promedios más altos se observaron en enero de 2011 ( $\bar{X}$  =  $9.1 \times 10^5$  Céls.L<sup>-1</sup>) y los más bajos en mayo y julio de 2010 ( $\bar{X}$  =  $7.5$  y  $6.8 \times 10^4$  Céls.L<sup>-1</sup> respectivamente). En los perfiles verticales en mayo y junio de 2010, las abundancias fueron homogéneas a lo largo de la columna de agua, no así en el resto de los meses, donde las abundancias máximas de fitoplancton ocurrieron entre los 3 y 10 m, disminuyendo conforme aumentó la profundidad. Los valores puntuales más altos de abundancia se observaron en los meses de septiembre, noviembre y enero (fin de lluvias, principio de secas-frías). En diferentes épocas se registraron FAN, abarcando prácticamente toda la bahía de Acapulco: uno de *Leptocylindrus minimus* durante marzo de 2010 (hasta  $2.8 \times 10^5$  Céls.L<sup>-1</sup> y 73.9% de abundancia relativa), otro de *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* en julio de 2010 (hasta  $7.7 \times 10^5$  Céls.L<sup>-1</sup> y 67.6% de abundancia relativa) y el tercero en septiembre de 2010 de *Chaetoceros curvisetus* (valores máx.  $6.6 \times 10^5$  Céls.L<sup>-1</sup> y 50% de abundancia relativa). En general las diatomeas dominaron a lo largo del año, variando su abundancia relativa entre 29-98% del total de la comunidad, únicamente los dinoflagelados alcanzaron un máximo de 39.5% durante mayo de 2010, a fines de la temporada de secas-cálida. Las especies de diatomeas más abundantes fueron: *C. curvisetus*, *C. lacinosus*, *C. debilis*, *Leptocylindrus danicus*, *L. minimus*, *Pseudo-nitzschia* cf. *pseudodelicatissima*, *Skeletonema pseudocostatum* y el dinoflagelado *P. bahamense* var. *compressum*. Se encontraron variaciones estacionales de las variables físico-químicas del agua a lo largo del año y la densidad fitoplanctónica pareció estar relacionada con el régimen de lluvias. Se encontró relación entre la temperatura y salinidad del agua con la densidad fitoplanctónica, así la densidad de diatomeas aumentó cuando hubo disminución de la temperatura, mientras que los dinoflagelados aumentaron conforme aumentó la temperatura del agua y/o disminuyó su salinidad.

Palabras clave: Densidad fitoplanctónica, variación estacional, Pacífico mexicano.





## FLUCTUACIONES DEL FITOPLANCTON EN EL EMBALSE VALLE DE BRAVO, MÉXICO, BAJO CONDICIONES CONTRASTANTES DE NIVEL

Valeriano-Riveros María Elena<sup>1,2</sup>, Gaytán Herrera Martha Leticia<sup>3</sup>, Ramírez Pedro<sup>3</sup>, Vilaclara Fatjó Gloria<sup>3</sup> y Merino Ibarra Martín<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n. C.U., 04510 México, D.F.; <sup>2</sup>Facultad de Ciencias, UNAM, Circuito Exterior s/n. C.U., 04510, México D.F.; <sup>3</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Av. de los Barrios 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, 54090 Estado de México; <sup>4</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Circuito Exterior s/n. C.U., 04510, México D.F. [m\\_e\\_v\\_r@yahoo.com.mx](mailto:m_e_v_r@yahoo.com.mx)

Valle de Bravo es un embalse tropical atemperado por la altitud, importante por pertenecer al sistema Cutzamala, que abastece de agua potable al centro del país, y por ser una zona de turismo y recreación. Su régimen térmico es monomítico cálido y ha sido catalogado como eutrófico debido a los aportes principalmente del río Amanalco, así como descargas de aguas residuales. Con la finalidad de comparar la composición y variación del fitoplancton en dos periodos contrastantes en el embalse (principalmente asociados con relativamente altos y bajos volúmenes), se realizaron muestreos mensuales en los lapsos de 2000-2002 (PI) y 2008-2009 (PII), incluyendo el registro de algunos parámetros fisicoquímicos. Se observó que durante PII se presentaron condiciones de escasez de agua en la región centro del país, aunado a la alta demanda de agua para consumo, que afectaron de manera importante el nivel de agua (-10 m); en contraparte, en PI se alcanzaron los niveles más altos del embalse. Se observó que se mantuvo el tipo de régimen térmico y concentraciones fuertemente clinogradas de oxígeno; los nutrientes presentaron un comportamiento afectado por la estructura térmica, la disponibilidad de oxígeno y la biomasa algal. También se mantuvo el comportamiento atípico del embalse, con mayor abundancia fitoplanctónica en la zona fótica durante la época de estratificación. La riqueza específica fue de 90 especies, principalmente de clorofitas (30PI/37PII), cianoprocariotas (12PI/19PII) y diatomeas (10PI/12PII). Las clorofitas fueron diversas, mayormente constantes, pero poco abundantes. Las cianoprocariotas y las diatomeas dominaron en frecuencia y abundancia: En PI, las especies principales fueron *Microcystis aeruginosa*, *M. aff. botrys*, *Snowella septentrionalis*, *Dolichospermum* spp., *Aphanizomenon yesoense*, *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Fragilaria crotonensis* y *Cyclotella ocellata*. En contraparte, en PII las especies más abundantes fueron *Woronichinia naegeliana*, *Microcystis wesenbergii*, *Cyclotella ocellata* y *Fragilaria crotonensis*. En general, la dominancia de cianoprocariotas y la presencia de Chlorococcales reflejan la condición eutrófica del embalse. La dominancia de especies en los lapsos comparados varió, observándose cambios en las Chroococcales y una disminución importante en las Nostocales durante PII. Estos cambios se atribuyen al efecto del cambio de nivel sobre la dinámica del fitoplancton presente en el embalse.

**Palabras clave:** Cianoprocariotas, diatomeas, embalse tropical, fluctuación del fitoplancton, niveles de agua.



## CIANOPROCARIOTAS DE MICROBIALITAS DE DOS LAGOS DE CRÁTER DEL EJE NEOVOLCÁNICO TRANSVERSAL, MÉXICO

Cortés-López Eleonor<sup>1</sup> y Tavera Rosaluz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Av. Universidad 3000, Circuito, CP. 04510, Ciudad Universitaria, México D.F.; <sup>2</sup>Algas Continentales. Ecología y Taxonomía, Facultad de Ciencias, Edificio A. UNAM, Av. Universidad 3000, Circuito, CP. 04510, Ciudad Universitaria, México D.F.

eleonorcortes@ciencias.unam.mx

Las microbialitas son depósitos minerales resultantes de la mineralización producida, inducida o influenciada por una comunidad bentónica microbiana embebida en sus sustancias exopoliméricas. Se han encontrado en la actualidad en una gran gama de ambientes y particularmente en México se han reportado en dos lagunas en la Península de Yucatán, en pozas de Coahuila y especialmente en el Eje Neovolcánico las hay en lagos de Michoacán y en lagos de cráteres tipo maar en Puebla y Guanajuato. Éstos últimos forman parte de los contados lagos de cráter con microbialitas en el mundo y, con la excepción de Alchichica, su estudio ha sido somero o nulo en cuanto a la formación de microbialitas y ninguno de ellos tiene registro de las comunidades de microorganismos asociadas. Los lagos de cráter de Guanajuato nos llaman la atención porque se encuentran en una situación extrema de desecación que no parece ser reversible, por lo que podríamos considerar que sus comunidades se encuentran amenazadas. Nos hemos enfocado en el grupo de las cianoprocariotas por su papel decisivo en la formación de microbialitas de agua dulce, de dos lagos de cráter de esta región con condiciones hídricas contrastantes. Presentamos los resultados sobre las principales especies que hemos encontrado a partir de observaciones de microscopía fotónica, con base en material de la localidad y de cultivos, así como los resultados de algunos estudios litológicos de la estructura y mineralogía de las microbialitas. Ambas localidades presentan microbialitas de morfologías y composiciones distintas y si bien en ellas encontramos representantes de los órdenes Chroococcales, Nostocales y Oscillatoriales, su composición específica es también distinta. Estos resultados integrados con observaciones con microscopía confocal, nos han encaminado a algunas conjeturas promisorias sobre la participación de estas poblaciones en la génesis de las microbialitas de los lagos de cráter. Agradecemos ampliamente a M. en C. Guadalupe Vidal Gaona (Facultad de Ciencias, UNAM) por el apoyo en el establecimiento y mantenimiento de los cultivos, a CONACyT y al Posgrado en Ciencias Biológicas de la UNAM por el apoyo económico y respaldo académico.

**Palabras clave:** Biomineralización, cianobacterias, diversidad, estromatolitos, maar.





## CIANOPROCARIOTES EDÁFICAS EN CUATRO CIÉNEGAS, COAHUILA, MÉXICO

Sepúlveda Velasco Horacio<sup>1,2</sup>, Solís Romero Gabriela<sup>1</sup>, Ortiz Frutos Alejandro<sup>1</sup>, Escalante Hernández Ana Elena<sup>2</sup> y Novelo Maldonado Eberto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Algas Continentales. Ecología y Taxonomía, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), C.P. 04510, México D.F.; <sup>2</sup>Ecología Molecular y de Sistemas, Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad (LANCIS), Instituto de Ecología, UNAM.

sepulvedahoracio@gmail.com

Los cianoprocariontes son microorganismos que habitan en agua, zonas semi-húmedas y desiertos, forman parte importante de las costras biológicas de suelos (CBS) áridos, las que están compuestas también por líquenes, hongos y otras algas. Las funciones de los cianoprocariontes dentro de las CBS son fundamentalmente la fijación de nitrógeno y de carbono. En Cuatro Ciénegas, Coahuila, parte del desierto de Chihuahua, hay una cobertura importante de CBS y no se tiene, a la fecha, alguna caracterización de los cianoprocariontes que las componen; este trabajo describe la diversidad cultivable de cianoprocariontes de CBS presentes en la zona de Churince. Con el objetivo que esta caracterización sea útil en futuros trabajos sobre el área y su biodiversidad. Se tomaron 19 muestras de CBS de  $\approx 1\text{cm}^3$  dentro de un cuadrante de  $64\text{m}^2$  tipo ajedrez, para cultivar con métodos estándar. Para la observación de los cianoprocariontes, se preservaron en formol, se montaron preparaciones permanentes y se sembraron en medio BG0 (BG11 sin nitrógeno) para observación de talos y análisis de DNA que complementaron las identificaciones morfológicas. Al momento se han identificado especies de varios géneros pertenecientes a los órdenes Chroococcales, Oscillatoriales y Nostocales, como *Pseudanabaena* sp., *Trichormus* sp. y *Nostoc* spp. Se presenta una muestra de los organismos encontrados tanto en las muestras de suelo como de cultivo. La presencia de estos cianoprocariontes, corrobora la gran diversidad de organismos microscópicos de las costras en los suelos áridos. Agradecimientos: A la M. en C. Guadalupe Vidal a Itzel Pedraza por sus asesorías en el cultivo. A los miembros de los laboratorios en los que se realizó este trabajo.

**Palabras clave:** Cianobacteria, costras biológicas de suelo, Cuatro Ciénegas, desierto, métodos moleculares.



## BIBLIOMETRÍA DE LA DISTRIBUCIÓN Y ECOLOGÍA DE LAS DESMIDIAS DE QUINTANA ROO, MÉXICO

Calderón Eva<sup>1</sup>, Reyes Andrea<sup>1</sup>, Michán Layla<sup>2</sup> y Tavera Rosaluz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Algas Continentales. Ecología y Taxonomía. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Edificio A; <sup>2</sup>Laboratorio de Cienciometría, Información e Informática Biológica (CIIB). Facultad de Ciencias, Edificio B, UNAM, Av. Universidad 3000, Circuito, CP. 04510, Ciudad Universitaria, México D.F.

evateresacaldern06@gmail.com

En la actualidad, el producto de la investigación científica suele estar agrupado en colecciones digitales organizadas en sistemas descriptivos, mediante esquemas de metadatos estandarizados. Estas colecciones facilitan la búsqueda y uso de la información en la Web. La bibliometría es una forma de analizar cuantitativamente esta información porque agrupa y analiza los documentos públicos con diversos índices. Con base en la bibliometría, abordamos la distribución y ecología de algunas especies de desmicias a través de cinco etapas: 1) Selección de las colecciones de datos basada en los mejores términos que recuperaran información; 2) Selección de la literatura recuperada, mediante una búsqueda exhaustiva por especie; 3) Migración de los registros; 4) Diseño de una base de datos mediante categorías asociadas a datos de distribución y ecológicos como luz, temperatura, pH, estado trófico y tipo de ambiente acuático; 5) Análisis de los datos. Las bases de datos seleccionadas fueron: Google académico, Jstor, Scopus, Science direct, Biological abstract, Water resources abstracts, AGRIS, Zoological record, ASFA, Algology Mychology and Protozoology Abstracts. Con la ubicación registrada para las especies, se realizó un mapa global de distribución geográfica, utilizando el software ArcGIS® 9.0 (Enviromental Systems Research Institute). La captura de los datos ecológicos y de distribución se hizo directamente del texto completo en formato digital y la información generada, en conjunto, se consideró como 'metadatos con valor agregado'. La base de datos fue normalizada y depurada para asegurar que la información cumpliera con el propósito de esta investigación. Con referencia en el número de documentos compilados por especie, se compararon los intervalos de distribución construidos, con los registrados en bases de datos de circulación internacional (v. g. AlgaeBase) y los resultados indicaron que la distribución del 53% de las especies podría cubrir intervalos más amplios que los registrados actualmente, mientras que el 47% del total de las especies podría tener una distribución más restringida. Estos resultados muestran que la bibliometría es un método novedoso y pertinente para obtener, analizar y visualizar la distribución geográfica no sólo para las especies de desmicias de esta investigación, sino que proponemos que es un método útil para precisar la distribución y ecología de las algas de agua dulce.

**Palabras clave:** Bibliometría, colecciones digitales, desmicias, metadatos, México.





## VARIAÇÃO DAS ASSOCIAÇÕES DE DIATOMÁCEAS EPIFÍTICAS EM MARISMAS NO SUL DO BRASIL

Bertolli Lucielle Merlym<sup>1</sup> e Torgan Lezilda Carvalho<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Av. Bento Gonçalves nº 9500, Campus do Vale, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil; <sup>2</sup>Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Museu de Ciências Naturais, R. Dr. Salvador França, 1427, Jd. Botânico, CEP 90690-000, Porto Alegre, RS, Brasil.

lucielle.bertolli@gmail.com

O estudo teve como objetivo avaliar a variação das diatomáceas associadas à *Juncus kraussii* Hochst., *Spartina densiflora* Brongn., *Spartina alterniflora* Loisel. e *Scirpus maritimus* L. em três sítios (Saco do Silveira, Ilha da Pólvora e São José do Norte) junto ao estuário da Lagoa dos Patos (31°57'S-52°06'O). Porções de cinco centímetros dos talos das macrófitas, adjacentes ao substrato, foram amostrados no inverno de 2010 e verão de 2011 e, em laboratório, foram raspadas com lâmina metálica para a retirada do epífiton. O material foi posteriormente oxidado com ácido nítrico ao fogo, lavado e alíquotas de 0,1 ml foram montadas em lâminas de vidro com resina Naphrax. A análise quantitativa foi realizada buscando-se obter eficiência amostral superior a 85%. A similaridade entre os ambientes foi avaliada com base na abundância relativa dos táxons, por meio do índice de Bray-Curtis, utilizando-se o software PAST. O resultado da análise de agrupamento evidenciou dois grandes grupos. O primeiro grupo foi formado exclusivamente pelo sítio Saco do Silveira e o segundo grupo pelos demais sítios. Esta separação esteve relacionada ao aporte de água continental que o primeiro sítio recebeu no período de inverno, refletido na presença de táxons preferencialmente dulciaquícolas (*Pinnularia* spp., *Eunotia* sp., *Stauroneis* cf. *anceps* Ehr., *Sellaphora* sp. *Capartogramma crucicula* (Grunow) Ross, *Cosmioneis* cf. *pusilla* (Wm. Smith) Mann & Stickle). Na Ilha da Pólvora e em São José do Norte houve predomínio de táxons mesohalóbios, destacando-se pela abundância *Catenula adhaerens* Mereschk., *Nitzschia frustulum* (Kütz.) Grunow, *Amphora* spp., *Diadsmis contenta* (Grunow) Mann, entre outros. A variação de salinidade (0,1 a 30‰) esteve relacionada a fatores meteorológicos (precipitação, temperatura, intensidade e direção do vento) e hidrológicos (aporte de águas continentais e entrada de águas oceânicas) no estuário. Esta variação foi refletida na composição das associações de diatomáceas na região de marismas no sul do Brasil.

**Palavras chave:** Bacillariophyta, plantas halófitas, região subtropical, salinidade.



## VARIAÇÃO DA BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA EM FUNÇÃO DE FATORES FÍSICOS E QUÍMICOS NO OCEANO ATLÂNTICO SUL

Martins Nicole Correa Serra Silva, Mendes Carlos Rafael Borges e Tavano Virginia Maria

Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande (FURG),  
Avenida Itália, km 8, Caixa Postal: 474, Rio Grande – RS, CEP: 96203-900, Brasil.

nicole.smartins@gmail.com

Este trabalho tem por objetivo caracterizar a biomassa fitoplanctônica do Oceano Atlântico Sul, relacionando a distribuição espacial desta biomassa com fatores físicos e químicos condicionantes. Foram realizadas 26 estações oceanográficas em um transecto entre os continentes africano e o sul-americano, desde 35°S (leste) a 23°S (oeste), no âmbito da II Comissão Trans-Atlântico Brasil-África, realizada a bordo do NHO *Cruzeiro do Sul* em novembro de 2011. Temperatura e salinidade foram medidas *in situ* (CTD – Sea Bird®). Com o auxílio de garrafas de Niskin, foram coletadas amostras de água da superfície do mar para a análise de nutrientes inorgânicos e pigmentos fitoplanctônicos. Os nutrientes (nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito, fosfato e silicato) foram analisados em um auto-analisador FOSS (modelo FiaStar 5000®). A análise dos pigmentos foi realizada por Cromatografia Líquida de Alta Performance (HPLC). As maiores concentrações de biomassa fitoplanctônica (clorofila *a* = 4,78 mg.m<sup>-3</sup>) foram encontradas próximo ao continente africano, região sob influência da Corrente de Benguela, associadas com baixa temperatura (~15°C), alta salinidade (37,1) e maiores concentrações de nutrientes (NO<sub>3</sub> = 1,14 µM; PO<sub>4</sub> = 0,29 µM; SiO<sub>4</sub> = 1,27 µM). Próximo ao continente sul-americano, região sob influência das águas oligotróficas da Corrente do Brasil (NO<sub>3</sub> = 0,05 µM; PO<sub>4</sub> = 0,05 µM; SiO<sub>4</sub> = 0,27 µM), foi encontrada menor biomassa fitoplanctônica (~ clorofila *a* = 0,05 mg.m<sup>-3</sup>) associada com alta temperatura (~25°C) e baixa salinidade (32,4). As variações na biomassa fitoplanctônica, em termos de concentração de clorofila *a*, refletiram às condições oceanográficas no Oceano Atlântico Sul.

**Palavras chave:** Atlântico Sul, clorofila, fitoplâncton, HPLC, variáveis ambientais.





## INVERTEBRADOS ASOCIADOS A *Amphiroa mexicana* EN EL INTERMAREAL ROCOSO DE PLAYA EL PALMAR, ZIHUATANEJO GUERRERO, MÉXICO

Ruíz-Boijseauneau Ivette<sup>1</sup>, Soberones Frida<sup>1</sup>, Guerrero Jesús<sup>1</sup>, Candelaria Carlos<sup>2</sup>, Lopez Norma<sup>2</sup> y Rodríguez Dení<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Av. Universidad 3000, Circuito Exterior s/n Delegación Coyoacán, C.P. 04510 Ciudad Universitaria, D.F. México, ; <sup>2</sup>Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación-Zihuatanejo, Facultad de Ciencias, UNAM. Zihuatanejo, México.

irb@ciencias.unam.mx

Las costas rocosas están ampliamente distribuidas a lo largo del Pacífico tropical mexicano, son ambientes muy heterogéneos donde la diversidad de organismos bentónicos forman comunidades con alta variabilidad estructural. Dentro de las comunidades bentónicas intermareales, las macroalgas cubren un alto porcentaje del sustrato rocoso disponible y funcionan como reservorio de una gran cantidad de invertebrados, proporcionándoles alimento, refugio (aminorando la acción mecánica del oleaje) y disminuyendo la intensidad luminosa. Asimismo, la existencia de macroalgas diferenciadas morfológicamente proporciona diferentes tipos de hábitats, permitiendo la coexistencia de más o menos especies de invertebrados. Playa “El Palmar” en la región de Ixtapa-Zihuatanejo representa una de estos ambientes con una gran riqueza de hábitats. En la localidad de trabajo, un análisis preliminar de la fauna asociada a los ensamblajes macroalgales con diferente composición específica y coberturas entre las especies, mostraron un total de 9 phyla representados, entre los que se encuentran los anfípodos (Crustacea) y una gran cantidad de taxa de Mollusca y de Polychaeta que en conjunto alcanzan aproximadamente el 70% de la densidad de los invertebrados asociados. En el presente estudio se seleccionaron 10 muestra de ensamblajes algales de 20x20 cm donde el total de *Amphiroa mexicana* era mayor al 50% de la cobertura, encontrándose un total de 6 phyla con cerca de 14 taxones diferentes de invertebrados, donde las mayores abundancias fueron de Amphipoda presentando el 53.8%, Polychaeta con 14% y Mollusca con 9.2%, quienes en conjunto representa el 76.9% de la abundancia total, situación similar a la encontrada anteriormente y a la reportada por otros autores; mientras que los taxones con menor abundancia fueron Decapoda con el 0.2% y Turbellaria con el 0.7% de la abundancia total, este último es un grupo poco conocido y no existen registros de su asociación con macroalgas.

**Palabras clave:** *Amphiroa mexicana*, invertebrados, Guerrero, México, Zihuatanejo.



## BIOVOLUMEN FITOPLANCTÓNICO DE LA BAHÍA DE ACAPULCO, GUERRERO, MÉXICO

Zamudio Resendiz María Eugenia, Arredondo González Víctor Adrián y Meave del  
Castillo María Esther

Lab. de Fitoplancton Marino y Salobre. Universidad Autónoma, Metropolitana unidad  
Iztapalapa, San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, Iztapalapa, 09340, México, D.F.  
maruzare@gmail.com

El fitoplancton es una comunidad compleja y variada en forma y tamaño, con variaciones en dominancia por grupos en distintas épocas. Se ha observado que la evaluación de la importancia de los taxa se subestima cuando únicamente se cuantifican las células. El propósito del trabajo fue la evaluación del biovolumen del fitoplancton de Acapulco y su comparación con los valores de abundancia. En 2010 se realizaron colectas con botella en tres épocas: 6/marzo (secas-cálida), 10/julio (lluvias) y 20/noviembre (secas-fría), 8 localidades y varias profundidades. Se usó el método de Utermhöl para cuantificar la densidad. Se registraron 642 taxa de 7 Divisiones algales. Se obtuvieron datos de abundancia relativa y se seleccionaron las especies con más de  $\geq 0.95\%$ , resultando en 221 taxa (115 diatomeas, 96 dinoflagelados, 5 Primnesiophyta y 5 de otros grupos (Cryptophyta, Cyanophyta, Euglenophyta y Dycitocophyceae). Todos los taxa se fotografiaron y su forma fue analizada para obtener su biovolumen. Las medidas se calcularon directamente de la medición bajo el microscopio o a través del análisis de imágenes fotográficas. Se utilizaron 16 modelos, predominando la forma cilíndrica (34%), el doble cono y el cono más media esfera (11% cada uno); el resto de los modelos representó  $< 10\%$ . Para hacer las comparaciones, los datos se transformaron a biomasa de carbón (C), con la ecuación corregida de Eppley. Los datos de biovolumen por taxa para diatomeas variaron de 63.6 (*Chaetoceros tenuissimus*) a  $13.5 \times 10^6 \mu\text{m}^3$  (*Rhizosolenia acuminata*), mientras que los dinoflagelados de 226 (*Prorocentrum triestinum*) a  $1.02 \times 10^6 \mu\text{m}^3$  (*Protoperdinium grande*); el resto de los grupos presentó valores entre  $2 \mu\text{m}^3$  a  $8.2 \times 10^4 \mu\text{m}^3$  por taxa. Las diferencias entre los valores de densidad y biovolumen fueron muy altas en el caso de las diatomeas, variando la abundancia relativa de 4.3, 57.9 y 20.3% a 88, 58 y 80% como porcentaje de biovolumen en los meses de abril, julio y noviembre respectivamente; las diferencias fueron menos marcadas en el caso de los dinoflagelados (2.8, 33.4 y 4% vs. 6.6, 39.3 y 6.2% respectivamente). Los valores del C calculado, variaron de 1.1 a  $5.2 \text{ pgC} \cdot \text{cél.}^{-1}$  para las diatomeas, y de 1.6 a  $5.1 \text{ pgC} \cdot \text{cél.}^{-1}$  para los dinoflagelados, los valores de otros grupos variaron de 0.8-4.5  $\text{pgC} \cdot \text{cél.}^{-1}$ . La proporción entre las diatomeas y los dinoflagelados, considerando las densidades celulares en las tres épocas, fueron parecidos a las obtenidas considerando el contenido de C. Sin embargo, en el caso de las Cryptophyta cambiaron de 28.5 y 13.2% a 51.3 y 22.6%, respectivamente. También en Dycitocophyceae y Euglenophyta, hubo incremento al considerar el aporte del C con respecto a las abundancias, aunque menos marcado. A pesar de que la comunidad fitoplanctónica de Acapulco estuvo dominada por las diatomeas y dinoflagelados, en las tres épocas estudiadas, el aporte de carbono confirió importancia a las Cryptophyta y Euglenophyta en la época secas-cálida, y a las Cryptophyta y Dycitocophyceae en las secas-fría.

**Palabras clave:** Biomasa, biovolumen, comunidad fitoplanctónica, Pacífico mexicano.





## VARIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA ASSEMBLÉIA DE DIATOMÁCEAS NO PÁRAMO DE FRONTINO (CORDILHEIRA OCIDENTAL DOS ANDES, COLÔMBIA) DURANTE O HOLOCENO

Sierra-Arango Omaira Rosa<sup>1,2</sup> e Souza Paulo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Paleocología de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Bloque 19A-111. Calle 59A no 63-20, Núcleo el Volador, Medellín, Antioquia Colombia;

<sup>2</sup>Laboratório de Palinologia Marleni Marques Toigo, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS.

arangosierra@yahoo.com

Neste trabalho, é apresentada a variação temporal da composição e estrutura da assembleia de diatomáceas da Bacia Llano Grande, Páramo de Frontino (6° 29'N e 76° 6'W), localizado a 3.460 m de altitude ao nordeste da Cordilheira Ocidental dos Andes, Antioquia, Colômbia. O estudo teve como base a análise de 8,5 m de um testemunho de 12m perfurado na porção central da bacia (LLG3) correspondente ao Holoceno. Lâminas permanentes, fixadas com o Nafrax, foram preparadas com subamostras de 10 µL de 57 níveis aleatoriamente selecionados, e a partir das quais foi estabelecida a composição taxonômica da assembleia e sua densidade quantificada. Um total de 292 táxons foi reconhecido, incluindo 149 com nomenclatura taxonômica aberta, reconhecidas em nível de gênero. Estes últimos táxons devem corresponder a variações intraespecíficas de formas conhecidas ou novas espécies, demonstrando a riqueza biológica destes ambientes, sujeitos a condições particulares de estresse, em altas altitudes. Uma alta variabilidade na densidade, na composição e estrutura da assembleia de diatomáceas foi verificada ao longo do perfil sedimentar. Também foi registrado o desaparecimento de 169 táxons, representando uma perda de 40.9% da composição taxonômica. Esses desaparecimentos são atribuídos a variações ambientais relacionadas a mudanças de temperatura, aportes externos de cinzas vulcânicas, desmineralização e diminuição da profundidade do corpo d'água. No trecho correspondente ao Holoceno inicial, as grandes oscilações na composição, densidade, e na estrutura da assembleia de diatomáceas, podem ser consequência de possíveis perturbações físicas e químicas da coluna d'água, que causaram a diminuição da densidade e a troca da maioria das espécies reconhecidas no intervalo com relação aos níveis correspondentes ao Holoceno médio. Agradecimentos: Os autores agradecem a César Augusto Velásquez Ruiz por ceder às amostras e as orientações recebidas durante a pesquisa e a Lezilda Torgan pela confirmação das espécies de diatomáceas.

**Palavras chave:** Diatomáceas, ecossistemas tropicais, paleoecologia, paleolagos páramo.



## DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA RIQUEZA DE ESPECIES DEL GÉNERO *Laurencia* (RHODOPHYTA: CERAMIALES)

Hernández Cervantes Oscar Eduardo<sup>1,2</sup>, Senties Granados Abel<sup>2</sup>, Tapia Silva Felipe Omar<sup>3</sup>, Dreckmann Estay Kurt Martin<sup>2</sup> y Díaz Larrea Jhoana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Biología, Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Iztapalapa (UAMI). A.P. 55-535. México, D.F. 09340 México; <sup>2</sup>Laboratorio de Macroalgas Marinas, Departamento de Hidrobiología, UAMI; <sup>3</sup>Laboratorio de Geomática Aplicada a Recursos Naturales, Departamento de Hidrobiología, UAMI.

anfibia\_io@hotmail.com

La aproximación y evaluación de la composición y riqueza de las especies del género *Laurencia* a nivel mundial, ha sido obtenida por diversos estudios realizados en los últimos 15 años, en los que se han abordado temáticas como la taxonomía, sistemática filogenética, ecología, entre otras. Sin embargo, no existen aproximaciones biogeográficas que permitan complementar de una forma integral el conocimiento comparativo de este género, es por ello que en el presente estudio se analizó y estimó el arreglo espacial de la riqueza de especies de *Laurencia* mediante el uso de métodos geoestadísticos. Para ello, se llevó a cabo la predicción espacial de la riqueza de especies mediante los métodos Kriging ordinario y Kriging con variable externa, a partir de los registros contenidos en celdas de 2° X 2° de temperatura superficial producidos por NOAA (*Extended Reconstructed Sea Surface Temperature (SST) V3b*). La elección de estos métodos, se llevo a cabo mediante el árbol de decisión de Hengel. La riqueza de especies conocida es de 130 especies, variando de 1 a 29 especies de manera regional. Los lugares con mayor valor de riqueza de especies fueron las costas del Índico Norte y Oriental, Pacífico Occidental, Noreste Australiano, Mar Caribe y Macaronésia. De acuerdo con el método de Kriging con variable externa, la riqueza de especies tiende a maximizarse al encontrarse en lugares con temperaturas características de mares tropicales, siendo este parámetro el más tomado en cuenta para la explicación de la distribución de algas bentónicas. Además, características regionales como clima históricamente estable (Océano Índico), heterogeneidad ambiental por la presencia de arrecifes de coral o presencia constante de fenómenos meteorológicos (Mar Caribe y Noreste Australiano), y colonización de componentes bióticos de otras regiones (Islas de la Macaronésia), son base en las hipótesis de generación de diversidad de especies en ambientes marinos.

**Palabras clave:** Distribución, geoestadística, Kriging, *Laurencia*, riqueza de especies.





## DIETA DEL ERIZO *Tripneustes depressus* EN AMBIENTES DOMINADOS POR *Sargassum* SPP. EN SANTA ROSALÍA, B.C.S., MÉXICO

León-Cisneros Karla, Hernández-Almaraz Pablo, Mazariegos-Villarreal Alejandra y Serviere-Zaragoza Elisa

Laboratorio de Macroalgas, Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S.C.  
Instituto Politécnico Nacional 195, Col. Playa Palo de Santa Rita Sur, La Paz, B.C.S.,  
23096, México.

klcisneros@gmail.com

La capacidad de los erizos como organismos estructurantes de las comunidades de arrecifes rocosos es bien conocida, principalmente por su impacto como herbívoros en condiciones de explosión demográfica. Sin embargo, los estudios enfocados a conocer la composición de la dieta de éstos organismos son escasos. El erizo bola ó pardo, *Tripneustes depressus*, es una especie dominante en diferentes áreas del Golfo de California, encontrándose hasta los 22 m de profundidad. Esta especie es considerada como un recurso pesquero potencial por la calidad de su gónada. En este trabajo se determinó la dieta de *T. depressus*, mediante el análisis del contenido estomacal de organismos recolectados en cuatro mantos de *Sargassum* spp. en Santa Rosalía en mayo, julio y octubre de 2013. Se identificaron 53 componentes de la dieta, entre los que se encontraron 46 géneros de macroalgas y 7 taxa de invertebrados. El cálculo del índice de importancia relativa (IIR) para cada componente identificado, muestra que *T. depressus* consume principalmente las macroalgas pardas *Padina* (40% IIR) y *Sargassum* (22% IIR) y el alga roja *Amphiroa* (15% IIR), resultando en un mayor consumo de macroalgas pardas (77% IIR) y rojas (21% IIR). La mayor variación en la dieta se encontró entre sitios, relacionada con las diferencias en la disponibilidad de alimento. La variación entre fechas fue menor y está relacionada a la temporalidad de las macroalgas. El cálculo del Índice de Levín (de  $0.27 \pm 0.20$ ) indicó que aunque como población éste erizo consume diferentes recursos (53), de manera individual se alimenta de un número limitado de taxa, encontrándose pocos componentes dominantes en la mayoría de los estómagos analizados. La importancia de las macroalgas pardas en la dieta de *T. depressus*, coincide con lo reportado en organismos que habitan en los mantos de *Sargassum* spp. en La Bahía de La Paz.

**Palabras clave:** Contenidos estomacales, Golfo de California, herbívoros, macroalgas, Phaeophyceae.



## CAPACIDAD PRODUCTIVA DE UNA LAGUNA DE LA PARTE SUR DEL GOLFO DE CALIFORNIA, MÉXICO

Verdugo-Díaz Gerardo, Martínez-López Aída y Albañez-Lucero Mirtha Oralia

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN), Departamento de Plancton y Ecología Marina, Apdo. Postal 592 Av. Instituto Politécnico Nacional S/N Colonia Playa Palo de Santa Rita, La Paz, BCS, México, CP 23096.

[gverdugo@ipn.mx](mailto:gverdugo@ipn.mx)

Se realizaron muestreos durante diciembre del 2005; mayo, agosto del 2006; febrero, mayo y noviembre del 2007 en Bahía de La Paz (Cuenca Alfonso). Se consideraron siete niveles dentro de la zona eufótica (Zeu), correspondientes al 100, 55, 33, 10, 3, 1 y 0,1 % de la irradiancia superficial. Se estimó la productividad primaria, mediante incubaciones "in situ" utilizando la metodología de asimilación de carbono radiactivo. Los valores promedio mensuales de productividad primaria integrada oscilaron entre los 70 y 101 mg C m<sup>-3</sup> h<sup>-1</sup>, observándose el valor mínimo durante diciembre del 2005, mientras que el máximo fue registrado en agosto del 2006. Se realizó una integración anual de estos valores de productividad primaria, registrándose un valor anual superior los 350 g C m<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>, lo cual sugiere que la bahía es de carácter productivo alto.

**Palabras clave:** Asimilación, fitoplancton, Golfo de California, productividad primaria, zona eufótica.





## RASGOS MORFOLÓGICOS DE LAS CIANOBACTERIAS ASOCIADAS A LOS SECTORES MOMIL Y SAN SEBASTIÁN, DEL COMPLEJO CENAGOSO DEL BAJO SINÚ- CÓRDOBA, COLOMBIA

Mogollón Arismendy Martha Judith, Ayala Galván Karen y Julio Martínez Samia Samira

Universidad de Córdoba, Colombia

mmogollon24@hotmail.com

En esta investigación se evaluaron los grupos funcionales de Cianobacterias asociados a dos ecosistemas lénticos de la cuenca del río Sinú (Momil y San Sebastián), durante diferentes pulsos hidrológicos, para lo cual se realizaron muestreos mensualmente, durante el periodo comprendido entre marzo y octubre de 2013, estimándose la relación entre los atributos morfológicos de las Cianobacterias y las variables físicas y químicas en los diferentes pulsos hidrológicos; como resultado se registraron especies pertenecientes a los tres grupos funcionales de Cianobacterias establecidos por Krukut *al.*, (2010). El sector Momil se caracterizó por la dominancia del grupo funcional VII, que comprende grandes colonias mucilaginosas con aerótopos y San Sebastián, por la dominancia del grupo funcional III, caracterizado por presentar especies de gran tamaño, forma filamentosas, bajas tasas de crecimiento con adaptaciones morfológicas como acinetos y heterocistos, rasgos morfológicos que les permitieron a ambos grupos funcionales dominar en estos sistemas, notándose la influencia de los periodos hidrológicos. La tendencia de las variables físicas y químicas en estos planos de inundación se encuentra regulada por la dinámica del pulso hidrológico, los atributos estructurales de la comunidad de cianobacterias como la riqueza y abundancia en función del biovolumen, presentaron variaciones temporales en respuesta a los cambios ambientales como la disponibilidad de luz y nutrientes.

**Palabras clave:** Biovolumen, cianobacterias, grupos funcionales, léntico, periodos hidrológicos.



## COMPOSICIÓN ESTRUCTURAL DE LAS MACROALGAS MARINAS DE LOS ARRECIFES DEL PACÍFICO DE COSTA RICA

Fernández-García Cindy y Alvarado Barrientos Juan José

Escuela de Biología, Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología,  
Universidad de Costa Rica, 2060 San Pedro, San José, Costa Rica.

cindy.fernandezgarcia@ucr.ac.cr

Como parte de una evaluación para establecer una línea base sobre el estado de los arrecifes del Pacífico costarricense, se realizó un muestreo entre el 2013 y el 2014 en 60 sitios de esta costa. Uno de los objetivos de este proyecto fue evaluar la composición estructural de la macroalgas marinas, por medio de la estimación de cobertura y la diversidad de especies de este grupo de organismos. Para esto, en cada sitio, se realizaron tres transectos de 10 metros y se estimó la cobertura del bentos con una cuadrícula de 1 m<sup>2</sup>, para un total de 513 transectos. En términos generales, la cobertura de tapetes algales o "Turf" fue predominante con un promedio de 41 % (Max: 89%-Min: 0%), seguido por la cobertura de las algas calcáreas costrosas con 12% (Max: 65%-Min: 0.3%) y las macroalgas corticadas y carnosas que fue de 3% (Max: 12%-Min: 0%). En términos generales, se ha considerado que la presencia de turf y macroalgas corticadas y carnosas en altos porcentajes, son indicativos de bajos estados de conservación en los arrecifes coralinos. Por el contrario una alta cobertura de coral vivo y de algas calcáreas costrosas, son un indicativo de una buena "salud" arrecifal o de un buen estado de conservación del ecosistema. Por lo que esta información en conjunto con otros parámetros ambientales evaluados, se utilizará como un indicador del estado de salud de los arrecifes coralinos y servirá para la toma de decisiones.

**Palabras clave:** Cobertura algal, composición, Costa Rica, ecología de macroalgas, Pacífico.





**PRESENCIA DEL ALGA INVASORA *Caulerpa ollivieri* (DOSTÁL, 1929)  
(CAULERPACEAE, CHLOROPHYTA) EN LA COSTA NORTE DE LA PENÍNSULA  
DE YUCATÁN, MÉXICO**

Ortegón-Aznar Ileana<sup>1</sup>, Rosado- Espinosa Luis Alberto<sup>2</sup> y Aguilar-Perera Alfonso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Recursos Marinos Tropicales, Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Mérida, Yucatán, México. A.P. 4-116. C.P. 97000;

<sup>2</sup>Departamento de Botánica, Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.

oaznar@uady.mx

*Caulerpa ollivieri* es un alga nativa del mar Mediterráneo cuyo primer registro como especie introducida para el Golfo de México fue en San Petersburgo, Florida, en 1968. Aunque fue reportada inicialmente como una forma de *C. prolifera*, fue confirmada como *C. ollivieri* y fue reconocida como alga invasora en Las Bahamas. En 2010, *C. ollivieri* fue detectada por primera vez para el Sureste del Golfo de México al norte de la Península de Yucatán. En este trabajo se presenta una descripción de *C. ollivieri* y su distribución para esta región en México. De 2010 a 2013, seis localidades fueron muestreadas utilizando SCUBA. Las algas se recolectaron manualmente, se fijaron en formalina (4%) con agua de mar, se identificaron y se depositaron en el Herbario "Alfredo Barrera Marín" de la Universidad Autónoma de Yucatán. Se encontró *C. ollivieri* en las seis localidades, desde zonas con poca visibilidad (10 m) hasta zonas de aguas muy claras (3 m de profundidad). Las algas son estoloníferas, con estolones 50-150 mm de longitud, frondas erectas (70-78 mm de alto y de 3.9 a 4.2 mm de ancho) y con poca ramificación. Esta alga se detectó en parches relativamente pequeños de pasto marino en fondo arenoso. A nivel mundial, las especies del género *Caulerpa* pueden propagarse rápidamente en grandes áreas creando céspedes donde son capaces de reemplazar *Thalassia testudinum* en aguas costeras eutrofizadas. Se desconoce cómo *C. ollivieri* fue introducida en el sur del Golfo de México, pero pudo haber llegado a través del agua de lastre de los barcos de cruceros procedentes de los EE.UU. hacia Yucatán. No hay pruebas concluyentes de que esto haya sucedido. Se desconoce cómo *C. ollivieri* pueda estar afectando a la comunidad bentónica nativa, especialmente de praderas de pastos marinos, pero se requiere un monitoreo específico a largo plazo para determinar tendencias actuales poblacionales.

**Palabras clave:** *Caulerpa ollivieri*, descripción, distribución, especie invasora, Península de Yucatán.



## DINÁMICA DE LA COMUNIDAD ALGAL DE ARROYOS DE MONTAÑA EN LA REGIÓN CENTRAL DE MÉXICO

Bojorge García Miriam Guadalupe<sup>1</sup> y Carmona Jiménez Javier<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología Acuática y Algas, Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Blvd. Juriquilla 3001, C.P 7623 Juriquilla, Qro; <sup>2</sup>Laboratorio de Ecosistemas de Ribera, Facultad de Ciencias, UNAM. Av. Universidad 3000, C.P 04510, México, D.F.

mbg@ciencias.unam.mx

Las comunidades de algas bentónicas están adaptadas al continuo estrés mecánico del agua y por lo tanto su estructura depende en gran medida de cambios en el caudal. Las lluvias torrenciales de regiones tropicales regulan en gran medida el caudal, sin embargo, en los ríos de montaña de regiones tropicales, la temperatura del agua también puede contribuir a la modificación de los parámetros fisicoquímicos y por lo tanto, de la comunidad. Para lo cual, el presente trabajo tuvo como objetivo identificar, a diferentes escalas espaciales y temporales, los principales factores físico-químicos que regulan la composición específica y estructura fisonómica de la comunidad de algas bentónicas (macroalgas y diatomeas) de cuatro afluentes de la subcuenca Valle de Bravo-Amanalco, de la región central de México, durante dos ciclos anuales. Las muestras de algas se colectaron en las épocas más contrastantes del año (lluvias, secas fría y secas cálida). Los parámetros físico-químicos fueron colectados *in situ* en cada sitio y los principales iones y nutrimentos fueron evaluados para cada época. Los análisis estadísticos utilizados para detectar las diferencias espaciales y estacionales de la comunidad fueron análisis de varianza (ANOVAs) de una y dos vías, así como la prueba *t*-student. La relación entre la variación de la abundancia de las especies y los cambios ambientales se evaluó con Análisis de Correspondencia Canónica (ACC). La diversidad algal registrada fue similar a la de otros ríos de montaña de la Franja Volcánica Trans-mexicana (FVTM), de agua fría a templada, poco mineralizada y bajo contenido de nutrientes (oligotróficos). Las algas rojas fueron el grupo con mayor número de especies y con mayor cobertura, esto puede deberse a las condiciones de baja iluminación relacionados con la abundante vegetación de ribera que los rodea. Las especies dominantes de macroalgas y la similitud en la riqueza de especies de la comunidad de diatomeas, sugieren que la comunidad está adaptada a condiciones intermedias de perturbación ambiental, producto principalmente de cambios en la intensidad de la velocidad de corriente, ya que ésta incide de manera directa e indirecta sobre la comunidad. De acuerdo al comportamiento registrado de las macroalgas y diatomeas, los posibles mecanismos que inciden sobre la comunidad son, la perturbación ambiental, el recambio de especies y la facilitación. Los ríos de montaña de la Faja Volcánica Trans-mexicana (FVTM) tienen una flora que parece compartirse con aquellas de afinidad a aguas templadas. Las diferencias entre ríos y regiones parecen estar relacionados con características geomorfológicas e hidrológicas particulares de cada sitio.

**Palabras clave:** Algas bentónicas, arroyos de montaña, variación espacio-temporal.





## DINÁMICA DE ALGAS Y PLANTAS ACUÁTICAS EN DOS CUERPOS DE AGUA TEMPORALES DE QUERÉTARO Y GUANAJUATO, MÉXICO

Rico Romero Samuel Enrique<sup>1</sup>, Cantoral Uriza Enrique Arturo<sup>2</sup>, Bojorge García Miriam Guadalupe<sup>2</sup> y Martínez y Díaz de Salas Mahinda<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Av. de la Ciencias s/n, C.P 76230 Juriquilla, Qro.; <sup>2</sup>Laboratorio de Ecología Acuática y Algas, Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación- Fac. de Ciencias, UNAM, Blvd. Juriquilla 3001, C.P 7623 Juriquilla, Qro.;

<sup>3</sup>Laboratorio de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales, UAQro.  
samo\_sick@hotmail.com

Los humedales temporales presentan una alta productividad que soporta un gran número de especies de múltiples grupos biológicos, desde las que habitan las zonas cercanas a estos cuerpos de agua hasta migratorias. Dentro de los productores primarios de estos ambientes se encuentran las algas y plantas acuáticas, que son importantes en la productividad primaria. Además las algas procariotas son responsables de incorporar elementos como el nitrógeno atmosférico a los ciclos biogeoquímicos. El objetivo del presente estudio fue caracterizar la comunidad de algas perifíticas de tres plantas acuáticas (*Sagittaria demersa* J.G. Smith, *Nymphoides fallax* Ornduff y *Marsilea mollis* B.L. Roins et Fernald) que se encuentran de manera frecuente en humedales temporales del Altiplano Mexicano y la Faja volcánica transmexicana. Para ello se realizaron muestreos quincenales de agosto a diciembre de 2012, en dos humedales, uno localizado en el estado de Guanajuato y otro en el estado de Querétaro. En cada localidad se rasparon con los dedos cinco ejemplares de cada planta y se midieron variables fisicoquímicas *in situ*: pH, conductividad, temperatura, sólidos disueltos totales y oxígeno disuelto. Para determinar la similitud de la comunidad algal entre las plantas estudiadas y entre los sitios, se utilizó el índice de similitud de Jaccard y se hizo un análisis de ordenación con el promedio de similitudes con el paquete Vegan de la plataforma R. Se identificaron un total de 199 especies, de las cuales sólo el 29% se compartieron entre los sitios. Se determinaron algas de las Divisiones Chlorophyta, Bacillariophyta, Euglenophyta, Cyanophyta, Xanthophyta, Cryptophyta, Glaucophyta y Dinophyta. Con base en los resultados del índice de Jaccard, podemos decir que la composición algal de los sitios no estuvo determinada por la presencia de las plantas acuáticas. La similitud de la composición algal de las plantas al interior de cada localidad, parece estar influenciada por los cambios fisicoquímicos de las estaciones frías y cálidas, mientras que los cambios en la profundidad y la concentración de SDT, parecen influir en la alternancia de la dominancia de las divisiones Chlorophyta y Bacillariophyta.

**Palabras clave:** Algas, charcos, México, plantas acuáticas.



## ECOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN DE LAS DIATOMEAS EPILÍTICAS EN RÍOS DE MONTAÑA DE LA CUENCA DE MÉXICO

Salinas Camarillo Victor Hugo<sup>1</sup>, Carmona Jiménez Javier<sup>1</sup> y Bojorge García Miriam Guadalupe<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecosistemas de Ribera, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Av. Universidad 3000, UNAM, C.U, C.P. 04510D.F.;

<sup>2</sup>Laboratorio de Ecología Acuática y Algas, Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación-Fac. de Ciencias, UNAM. Blvd. Juriquilla 3001, C.P. 7623 Juriquilla, Qro.

salinasch69@ciencias.unam.mx

En este trabajo se caracteriza la riqueza y diversidad de las diatomeas epilíticas en ríos de montaña de la Cuenca de México y su relación con los factores ambientales que determinan su distribución para reconocer su afinidad biogeográfica. Se colectaron 9 ríos en las épocas de secas frías y lluvias cálidas (de 2012-2013) y se registraron los parámetros fisicoquímicos (caudal, conductividad específica, temperatura, velocidad de corriente, irradianza, saturación de oxígeno, fósforo reactivo soluble y nitrógeno inorgánico disuelto) y la calidad hidrogeomorfológica (adaptado del protocolo de calidad ecológica de ríos alto andinos). En cada sitio se colectaron 3 muestras de diatomeas epilíticas cepillando un área de 10 cm<sup>2</sup>. Se montaron tres preparaciones permanentes por cada muestra para la identificación taxonómica y conteo. La riqueza y diversidad y su relación con los parámetros fisicoquímicos fue evaluada con un análisis de ascendencia jerárquica y un análisis de redundancia. Los ríos se caracterizaron por ser de aguas templadas poco mineralizadas de oligotróficas a mesotróficas. De acuerdo a la calidad hidrogeomorfológica, el 85% de los sitios fueron de buena a excelente calidad. Se reconocieron 64 especies siendo las más frecuentes y abundantes: *Achnanthydium minutissimum*, *Cocconeis placentula*, *Gomphonema clavatum*, *Navicula arvensis*, *N. cryptotenella*, *Planothidium frequentissimum*, *P. lanceolatum* y *Rhoicosphenia abbreviata*. El 40% de las especies estuvieron presentes en más de 3 sitios, mientras que el resto fueron exclusivas de 1 ó 2 localidades. Esta distribución puede estar relacionada con cambios en la calidad hidrogeomorfológica, elevadas concentraciones de fósforo y nitrógeno así como bajo caudal. La mayoría de las especies registradas han sido reportadas para arroyos de montaña de México y otras regiones tropicales, así como para sistemas lóticos de regiones templadas, lo cual sugiere que la distribución de las diatomeas está influenciada por las características ambientales de la relación altitud-latitud.

**Palabras clave:** Cuenca de México, diatomeas, diversidad, riqueza.





## PRIMER REGISTRO DE UN SISTEMA EPIBIONTE ENTRE MACROALGAS Y PROTISTAS CILIADOS, EN UN AMBIENTE LITORAL MARINO DE MÉXICO

Olvera-Bautista Jovanny Fernando Yonantan<sup>1,2</sup> y Mayén-Estrada Rosaura<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Av. Universidad no. 3000, Col. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, D.F., C.P. 04510.; <sup>2</sup>Laboratorio de Protozoología, Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, UNAM. Circuito exterior s/n, Col. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, D.F., C.P. 04510. México.

nodesistas@ciencias.unam.mx

La epibiosis, una interacción típica en ambientes acuáticos, se define como una asociación facultativa e interespecífica, en la que uno de los organismos llamado epibionte, durante su fase sésil, esta adherido a un sustrato vivo denominado basibionte. Las macroalgas, tales como, rodofitas, ocrofitas y clorofitas, son organismos bentónicos comunes en las zonas litorales marinas y son un sustrato potencial para organismos de vida sésil, entre ellos, algunos grupos de protistas ciliados. En México este sistema sólo ha sido registrado en ambientes dulceacuícolas y salobres. Los objetivos del presente estudio fueron registrar y determinar la composición taxonómica del sistema epibionte alga-ciliado en un ambiente litoral marino, así como algunas características ecológicas tales como variación temporal y ocurrencia de las especies epibiontes en los sustratos vivos. Las algas fueron colectadas manualmente durante el periodo de un año entre marzo de 2011 a febrero de 2012, en la playa Las Gatas, Zihuatanejo, Guerrero y Playa Azul, Tuxpan, Veracruz, México. Las muestras fueron colocadas en frascos de plástico de 1 L con agua del medio y se mantuvieron frescas con ayuda de bombas de aire. Una parte del material recolectado se fijó con solución marina de formol al 4% glicerinada. La revisión del material (vivo y fijado) se realizó con microscopios ópticos. Para determinar la identidad taxonómica de las algas y ciliados se consultaron claves y literatura especializada para cada grupo biológico. Se registraron un total de 17 especies de algas basibiontes, ubicadas en 15 géneros, 11 familias y tres divisiones. Se identificaron siete géneros de ciliados, uno corresponde a un foliculínido, cuatro a peritricos y dos a suctores. Las rodofitas *Centroceras* sp., *Ceramium* sp., *Hypnea* spp. y *Laurencia* sp. así como la clorofita *Caulerpa* sp. presentaron mayor ocurrencia de epibiontes. En temporada de lluvias se presentó mayor composición taxonómica del sistema epibionte alga-ciliado, particularmente en Tuxpan, donde se registraron 14 especies de algas (nueve rodofitas, cuatro clorofitas y una ocrofita) y 13 especies de ciliados asociados (11 peritricos, un suctor y un foliculínido). Agradecimientos: JFYOB agradece al CONACYT por la beca 385109/255141 otorgada para realizar estudios de posgrado. A la Dra. Norma López-Gómez (UMDI-Zihuatanejo, UNAM) por el apoyo en campo y facilidades para el uso de instalaciones. A la Biól. Margarita Reyes-Santos por el apoyo técnico para la elaboración de las técnicas micrográficas. A la Biól. Yasmín Dávila-Jiménez por la asistencia en la herborización de algas, separación de ciliados, su procesamiento y elaboración de preparaciones permanentes.

**Palabras clave:** Ciliados, epibiosis, macroalgas, litoral, marino.



## LA DIVERSIDAD DEL FITOPLANCTON EN CUATRO EMBALSES DEL SISTEMA DE REPRESAS Y CORREDORES BIOLÓGICOS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO NECAXA, MÉXICO

Cruz y Cruz Irina y Novelo Eberto

Laboratorio de Algas Continentales. Ecología y Taxonomía. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Tercer piso, Edificio A. Ciudad Universitaria, Coyoacán, México, D.F., C.P. 04510, México.  
irina\_cruz@ciencias.unam.mx

En este trabajo se presenta un primer acercamiento a la diversidad del fitoplancton de cuatro de los cinco embalses que conforman el Sistema de Represas de la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, ubicado en los 20° 09' N y 98° 04' O en la confluencia de tres provincias fisiográficas, entre los estados de Hidalgo y Puebla; es una importante zona de captación y almacenamiento de agua con amplia repercusión ecológica y económica local y regional, Área de Protección de Recursos Naturales y Humedal Ramsar. Se pretende caracterizar la riqueza florística del fitoplancton. Se efectuó una colecta en abril de 2014 en dos embalses de la cuenca alta: Tejocotal y Omiltémetl, y dos en la cuenca media: Necaxa y Tenango, a 2134, 2119, 1298 y 1292 m.s.n.m. respectivamente, en una estación en la cortina de cada embalse, filtrando 12 L de agua en red con luz de malla de 10 µm para obtener el fitoplancton; se registraron indicadores físico-químicos: pH, temperatura y conductividad con equipo Hanna HI98129; dureza general y de carbonatos, nitritos, nitratos, amonio y fosfatos se midieron por colorimetría con "kits" Hagen. Se identificaron 53 taxa distribuidos en cinco divisiones: 12 Cyanoprokaryota, 28 Chlorophyta, 9 Heterokontophyta, 3 Euglenophyta y 1 Dinophyta. Los taxa por embalse, indicando entre corchetes el número de taxa por división en el mismo orden anteriormente expuesto y señalando los taxa más abundantes, fueron: Omiltémetl, 29 [2, 21, 5, 1, 0]: *Staurastrum* spp. (6), *Melosira* spp. (2) y *Hiarotina polychorda*; Tejocotal, 25 [5, 13, 7, 0, 0]: *H. polychorda*, *Dolichospermum* aff. *smithii*, *Melosira* spp. (2) y *Staurastrum* spp. (4); Necaxa, 18 [5, 5, 5, 2, 1]: *Microcystis wesenbergii*, *Fragilaria crotonensis* y *Aulacoseira granulata*; Tenango, 18 [7, 7, 3, 1, 0]: *Dolichospermum* spp. (3), *Aphanizomenon flos-aquae*, *Aphanizomenon* sp., *F. crotonensis* y *A. granulata*. Todas las especies encontradas son dulceacuícolas. Algunas de ellas se presentaron en más de un embalse con las siguientes proporciones: el 8% en cuatro, el 9% en tres, el 30% en dos, mientras que el 53% se presentó en una sola presa. Los indicadores físico-químicos promedio en los embalses de la cuenca alta y media fueron, respectivamente: temperatura de 19.3 y 25 ° C; pH circumneutral y 8.5; compuestos nitrogenados no detectables en ambos casos; fosfatos indetectables en los primeros y de 0.25 mg/l en los segundos; la conductividad y la dureza indican aguas poco mineralizadas en todos los casos. Las diferencias en la diversidad y la composición de especies por embalse evidencian que, no obstante estar interconectados varios de ellos, las condiciones locales en cada uno, incluyendo el aporte de nutrimentos diferenciado desde sus afluentes, son claramente distintas, lo que resulta en la proliferación de especies distintas a las inoculadas.

**Palabras clave:** Algas, Cuenca Necaxa, diversidad, fitoplancton dulceacuícola, taxonomía.





## ESTUDIO DE CYANOPROKARYOTA EN UN GRADIENTE ALTITUDINAL EN SAN ANTONIO TEXCALA PUEBLA, MÉXICO

Bazán Cuenca Jesús<sup>1</sup>, Becerra Absalón Itzel<sup>2</sup>, Rivera Aguilar Víctor Manuel<sup>1</sup>, Montejano Zurita Gustavo Alberto<sup>2</sup>, Serrano Vázquez Angélica<sup>1</sup>, Pérez Juárez Horacio<sup>1</sup> y Hernández Moreno Mayra<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Microbiología, Unidad de Biotecnología y Prototipos (UBIPRO), Facultad de Estudios Superiores (FES) Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Av. De los Barrios No 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla de Baz, Código Postal (C.P.) 5090, Estado de México, México; <sup>2</sup>Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, UNAM. Coyoacán, C. P. 04510, P.O. Box 70-474, México, Distrito Federal (D.F.), México; <sup>3</sup>Laboratorio de Edafología, UBIPRO, FES Iztacala, UNAM.

imago\_9@yahoo.com.mx

Los sistemas áridos cubren el 64% del territorio nacional, incluyendo a los ambientes áridos, semiáridos y tropicales secos. En estos ambientes las biocostras del suelo son comunes, llegando a cubrir hasta el 70 % del suelo. Uno de los grupos dominantes de las biocostras son las cianoprocariontes, estos organismos son importantes en estas comunidades por ser fotosintéticos, productores primarios y fijadores de nitrógeno, es por ésto que en este trabajo se presenta un estudio taxonómico prospectivo de cianoprocariontes relacionados con un gradiente altitudinal, que se llevó a cabo desde los 1650 metros, colectas hechas al pie del cerro Manrubio, hasta los 2355 metros que corresponde a la punta del cerro. Las muestras de biocostras se revisaron para observar tanto los crecimientos macroscópicos como la composición de especies de cianoprocariontes. La determinación de las especies fue morfológica, tanto de las poblaciones naturales como de cultivos y se utilizó microscopía de contraste interferencial. Se identificaron 17 especies a lo largo de todo el gradiente, cinco pertenecen al orden Nostocales, tres al orden Oscillatoriales, dos al orden Pseudanabaenales, cinco al orden Chroococcales y dos al orden Synechococcales. En nuestros resultados pudimos observar que las especies tienen una distribución diferencial a lo largo del gradiente altitudinal: de los 1650 metros hasta 1660 predomina *Scytonema* sp., junto con *Mixosarcina* sp., a los 1676 metros de altura predomina *Brasilonema* sp. *Entophysalis* sp y *Leptolyngbya*, a partir de los 2000 metros hasta 2270 las especies predominantes son especies de los órdenes Chroococcales, como *Gloeocapsopsis* sp., *Aphanothece pallida*, *Entophysalis* sp., *Chroococciopsis* sp. y del orden Synechococcales, *Chamaesiphon* sp., *Aphanocapsa* sp. Además a esta altura también encontramos *Microcoleus* sp. y *Petalonema* sp. en menor proporción. *Nostoc* sp. fue la única Nostocal que se encuentra a lo largo de todo el gradiente altitudinal.

**Palabras clave:** Biocostras, cianoprocariontes, gradiente altitudinal, semidesiertos.



## EFECTO DE LA ESCALA ESPACIAL EN LA IMPORTANCIA RELATIVA DE FACTORES DETERMINANTES EN LA INTRODUCCIÓN DE *Mastocarpus latissimus* (RHODOPHYTA: GIGARTINALES) EN LA COSTA CHILENA

Villaseñor-Parada Cristóbal<sup>1,2</sup>, Pauchard Aníbal<sup>2</sup> y Macaya Erasmo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Estudios Algales (ALGALAB), Departamento de Oceanografía, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile; <sup>2</sup>Laboratorio de Invasiones Biológicas (LIB), Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile.

cvillasenor@udec.cl

En ecología de invasiones, diferentes fenómenos pueden mostrar diferentes patrones dependiendo de la escala espacial en la que son evaluados. Por ejemplo, el éxito de la introducción de una especie exótica en un nuevo sistema depende principalmente de tres factores: suficiente presión de propágulos (PP), resistencia biótica de comunidades invadidas (RB) y características ambientales favorables para la especie introducida (CA), pero la importancia relativa de cada uno de ellos dependerá de la escala espacial en la que son evaluados. *Mastocarpus latissimus* (Rhodophyta: Gigartinales) es una macroalga intermareal que fue probablemente introducida en la costa de Chile central mediante tráfico marítimo. Recientemente se ha reportado un creciente incremento en su rango de distribución, por lo que el objetivo de este trabajo es determinar la importancia relativa de la PP (medida como distancia al puerto más cercano), RB (medida como diversidad de macroalgas nativas en comunidades) y CA (medida como T° y salinidad) en la introducción exitosa de *M. latissimus*, en dos escalas espaciales: una pequeña escala (i.e. menos de cien kilómetros de costa) y una gran escala (i.e. más de trescientos kilómetros de costa). Para ello realizamos muestreos sistemáticos en el intermareal de 20 sitios entre la rada de Curanipe y el Golfo de Arauco (gran escala), 10 de los cuales se encontraban en las Bahías de Concepción, San Vicente y Coliumo (pequeña escala), que se encuentran adyacentes y se caracterizan por albergar importantes complejos portuarios. Nuestros resultados sugieren que: 1) no todos los factores tienen la misma importancia en la introducción de *M. latissimus* y 2) a una pequeña escala, el factor que más influye en el éxito de *M. latissimus* es la RB, mientras que a gran escala es la PP. Los resultados apoyan la existencia de propiedades emergentes en procesos de invasión provocados por el incremento de la heterogeneidad de los factores con la escala espacial, y constituyen la primera evaluación de este tipo en sistemas marinos. Agradecimientos: Este trabajo fue financiado por Beca CONICYT N° 21110927, Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Proyecto ICM 05-002 y PFB- 23.

**Palabras clave:** Ecología, escala espacial, heterogeneidad, intermareal, invasión.





## VARIACIONES ESPACIO TEMPORALES EN LA BIOMASA Y COMPOSICIÓN DE INDIVIDUOS VARADAS DEL ALGA FLOTANTE *Durvillaea Antarctica*, A LO LARGO DE LA COSTA DE CHILE CONTINENTAL (29°S – 42°S)

Tala Fadia<sup>1,2</sup>, Tellier Florence<sup>3,4</sup> y Thiel Martin<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte (UCN), Coquimbo, Chile ; <sup>2</sup>Centro de Investigación y Desarrollo en Algas (CIDTA), UCN; <sup>3</sup>Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile; <sup>4</sup>GDRI “Diversity, Evolution and Biotechnology of Marine Algae” (DEBMA); <sup>5</sup>Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA).

ftala@ucn.cl

El alga parda *Durvillaea antarctica* es un alga flotante con amplia distribución en el hemisferio sur. Individuos flotantes contribuyen a la dispersión de *D. antarctica* y de organismos asociados. Estudios experimentales en *Durvillaea* han mostrado que la capacidad de flotación varía estacionalmente con cambios en características morfológicas, fisiológicas y reproductivas, pero no se cuenta con información sobre las cantidades y características de algas flotantes en su ambiente natural. Durante invierno 2013 y verano 2013/14, se realizó un estudio en 32 playas de Chile entre 29°S y 42°S sobre fragmentos e individuos varados de *D. antarctica* para determinar la abundancia de algas varadas por playa, estructura de talla, sexo y estado reproductivo de los individuos. En ambas estaciones hubo mayor biomasa de algas varadas en playas de la zona norte y sur, con relativamente poca biomasa en la zona central de estudio (33°S-38°S). La presencia de epibiontes *Lepas* spp. en las algas de la zonas norte y sur, también indican que en estas zonas las algas han flotado por periodos de días y semanas antes de varar en las playas. En invierno, una gran proporción de las algas varadas se encontró en estado reproductivo maduro, mientras que en verano la actividad reproductiva fue mínima. Estos resultados sugieren que en las zonas norte y sur el potencial de dispersión de *D. antarctica* es mayor, y que la dispersión exitosa debería estar limitada al invierno, época del año en que según estudios anteriores los individuos también logran sobrevivir por más tiempo en la superficie del mar. Se concluye que la dispersión de algas flotantes depende tanto de factores intrínsecos (fenología reproductiva), como extrínsecos (corrientes costeras). Financiamiento: CONICYT/FONDECYT 1131082, Chile.

**Palabras clave:** Algas varadas, biomasa, epibiontes, flotación, kelps.



## RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE MACROALGAS EM RECIFES DE ARENITO SUJEITOS A INFLUÊNCIA DO RIO MAMANGUAPE, NORDESTE DO BRASIL

Reis Thiago Nogueira de Vasconcelos<sup>1,2</sup>, Vasconcelos Edson Regis Tavares Pessoa Pinho<sup>1,2</sup>, Bernardi Juliane<sup>1,2</sup>, Vasconcelos Fernanda Karoline Andrade<sup>1,2</sup>, Pitanga Maria Elisa<sup>2</sup>, Borges João Carlos Gomes<sup>2</sup>, Alves Maria Danise de Oliveira<sup>1,2</sup>, Favero Lana Tavares<sup>1</sup> e Rabelo Simone Cunha<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Rua da Arquitetura, s/n, Cidade Universitária, 50670-901 Recife, PE, Brasil; <sup>2</sup>Fundação Mamíferos Aquáticos, Av. 17 de Agosto, 2001 - 1º andar, Casa Forte - CEP: 52061-540 - Recife/PE, Brasil; <sup>3</sup>Centro Acadêmico de Vitória, UFPE, Rua Alto do reservatório, s/n. Vitória de Santo Antão, PE, Brasil.  
reistnv@gmail.com

O presente estudo tem como objetivo realizar o mapeamento da cobertura de macroalgas na Barra do Rio Mamanguape, nordeste do Brasil, região inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) da Barra do Rio Mamanguape, local de grande importância para reprodução, descanso e forrageio do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*). Essa pesquisa faz parte do projeto intitulado “Viva o Peixe-Boi Marinho”, executado pela Fundação Mamíferos Aquáticos com recursos do Programa Petrobrás Socioambiental, como uma estratégia de conservação para esse mamífero aquático mais ameaçado de extinção no Brasil. As coletas de macroalgas foram realizadas em outubro de 2013, em três pontos sobre os recifes de arenito distribuídos de acordo com a *Beachrock*: Ponto Sul e Norte – subdivididos em três estratos amostrais (Estrato A, B e C) e Ponto Central – com um único estrato. Em cada área foram coletadas de 10 a 15 amostras, de acordo com as características ecológicas (densidade populacional, tamanho e o modo de dispersão dos indivíduos na comunidade), totalizando 85 amostras ao todo. As amostras foram triadas e identificadas a partir de literatura especializada e, posteriormente, levadas a estufa (60°) para a determinação da biomassa em g ps m<sup>-2</sup>. Foram aplicados testes de variância e de similaridade (ANOSIN) para avaliar se existem diferenças entre a composição florística nos diferentes pontos estudados, levando em consideração o fator Ponto de Coleta (Sul, Central e Norte) a partir de uma matriz de similaridade (Índice de Sorensen). Os testes estatísticos foram realizados no programa PRIMER 6.1.12. A riqueza de espécies encontrada nas três áreas amostradas apresentou diferenças significativas na variação global dos dados ( $R=0.37$ ;  $p= 0.002$ ) e entre os Pontos Sul e os demais, obtendo valor de  $R>0.4$  ( $p= 0.002$ ) e  $p<0.05$  ( $p=0.002$ ), e não sendo verificada diferença significativa entre os Pontos Norte e Central. Os valores de biomassa média de macroalgas encontrados para os Pontos foram de  $221.5 \pm 105.6$  g.ps.m<sup>2</sup>,  $172.6 \pm 40.8$  g.ps.m<sup>2</sup> e  $124.7 \pm 65.4$  g.ps.m<sup>2</sup> nos Pontos Sul Central e Norte, respectivamente. As variações observadas são evidenciadas pela menor biomassa no Ponto Norte, devido talvez à maior proximidade da desembocadura do rio Mamanguape neste ponto, acarretando em uma maior quantidade de material em suspensão, o que influencia no desenvolvimento das macroalgas. Os valores de biomassa e de riqueza de macroalgas podem justificar o uso da região como área de forrageio dos peixes-bois marinhos.

**Palavras chave:** Área de forrageio, influência estuarina, riqueza, abundância de macroalgas, *Trichechus manatus manatus*.





## EFFECTOS DE UN EVENTO “EL NIÑO” BAJO UN ESCENARIO DE CALENTAMIENTO GLOBAL EN LA SUCESIÓN FITOPLANCTÓNICA Y LOS ENSAMBLES DE DIATOMEAS EN UN LAGO TROPICAL DE MÉXICO

Caballero Margarita<sup>1</sup>, Vázquez Gabriela<sup>2</sup>, Ortega Beatriz<sup>1</sup>, Favila Mario<sup>2</sup> y Lozano Socorro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Paleolimnología, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México D.F.; <sup>2</sup>Instituto de Ecología A.C., Xalapa, Veracruz, México;

<sup>3</sup>Instituto de Geología, UNAM, México D.F.

maga@geofisica.unam.mx

La variabilidad climática interanual ha sido asociada a eventos como el fenómeno de “El Niño”, que bajo el escenario de calentamiento global, pueden tener impactos inesperados. Los lagos tropicales son ecosistemas sensibles a estas fluctuaciones climáticas (calentamiento global y eventos “El Niño”), aunque sus efectos pueden ser difíciles de evaluar por la falta de información a largo plazo. Una forma hacerlo es mediante un enfoque paleolimnológico, que permite analizar los cambios de las comunidades durante las últimas décadas/siglos. Los lagos cráter son sitios ideales para este tipo de estudios y en este trabajo se presentan datos limnológicos y de la comunidad fitoplanctónica tomados en La Alberca de Tacámbaro, Mich. durante el ciclo 2009-2010, años en los que se registró un evento “El Niño”. Estos resultados se analizan contrastándolos con los ensambles de diatomeas del sedimento y las condiciones climáticas entre 1993 y 2011. En la columna de agua se registró un mayor recambio de especies a corto plazo que en el sedimento a largo plazo. A lo largo del ciclo 2009-2010, en los meses de máxima estratificación (agosto y octubre 2009) *Cyclotella ocellata* fue muy abundante en la columna de agua. En enero y mayo del 2009 y junio 2011, predominó *Achnanthydium minutissimum*. Particularmente en febrero del 2010, las clorofíceas *Botryococcus* y *Sphaerocystis* dominaron la columna de agua. En cambio en el sedimento, desde 1993 dominaron *Ulnaria nanana*, *U. delicatissima* en asociación con *A. minutissimum*, *Aulacoseira granulata* y *Discostella pseudostelligera* /*stelligera*; la excepción a este patrón fue febrero 2010 cuando dominó *C. ocellata*. Estos resultados sugieren que la dominancia de *C. ocellata* en el verano de 2009 fue consecuencia de las altas temperaturas de verano registradas por el evento del Niño, lo cual generó una columna de agua muy estable que favoreció a esta especie. Este evento fue claramente registrado en los sedimentos en el invierno siguiente. Datos paleolimnológicos indican que el lago no había presentado una respuesta similar durante eventos “El Niño” anteriores. Datos climatológicos indican que el evento de “El Niño” de 2009-10, comparado con los anteriores, ocurrió dentro de una secuencia de años (1999 a 2011) que se han caracterizado por tener anomalías de temperatura positivas, lo que parece haber acentuado el impacto de “El Niño” en el lago en 2009-10.

**Palabras clave:** Cambio climático, diatomeas, fitoplancton, lagos tropicales, paleolimnología.



## COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA DE DIATOMÁCEAS RECENTES (SEDIMENTO SUPERFICIAL) E PRETÉRITAS (PERFIL SEDIMENTAR, CA. 100 ANOS) EM REPRESA EUTRÓFICA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO NO BRASIL

Fontana Luciane, Faustino Samantha e Bicudo Denise de Campos

Núcleo de Ecologia, Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente, Av. Miguel Stéfano, 3687, São Paulo, SP, Brasil.

dbicudo@terra.com.br

Registros sedimentares fornecem valiosas informações a propósito das alterações da biodiversidade sobre os impactos de múltiplos estressores ambientais em longa escala temporal e podem subsidiar metas de conservação e recuperação ao promoverem informações sobre condições de referência ou iniciais dos ecossistemas. O objetivo do estudo foi avaliar a alteração da comunidade de diatomáceas no tempo (ca. 100 anos) e no espaço (eixo montante–barragem) de uma represa eutrófica. A represa Guarapiranga localiza-se em São Paulo, a região mais urbanizada do Brasil, abastece 20% de sua população e foi submetida a intenso processo de urbanização em suas margens a partir de 1970. As amostragens foram realizadas entre 2010 e 2011. A avaliação no tempo foi feita a partir de um perfil sedimentar datado pelo  $^{210}\text{Pb}$  (ca.1919-2010) e no espaço a partir da análise de 14 amostras de sedimentos superficiais distribuídas da região de montante (menos impactada) para a barragem (degradada). Foram utilizados dados autoecológicos das espécies (hábitat, pH e estado trófico) extraídos da literatura, índices ecológicos (riqueza, diversidade, equitatividade e dominância), bem como análises multivariadas de agrupamento e ordenação. Os resultados do perfil sedimentar mostraram que as diatomáceas responderam de forma pronunciada ao processo de eutrofização e foram sensíveis ao aumento da vazão com o início do abastecimento público (após 1930). A fase inicial da represa (pré-eutrofização; 1919-1932) detectou os maiores valores de riqueza, diversidade e de espécies bentônicas, acidófilas e oligotróficas, associados com o período de inundação da vegetação para construção da represa e às condições oligotróficas. A partir de 1974 (início da eutrofização), ocorreu redução da riqueza (43%) e da diversidade (7,7%), bem como aumento de espécies planctônicas, alcalinófilas e eutróficas. As unidades amostrais das diatomáceas recentes (sedimento superficiais) foram ordenadas (NMDS) juntamente com o período pós-eutrofização observado no perfil sedimentar, com exceção das estações de amostragem localizadas à montante. Tais unidades amostrais foram ordenadas com o período pré-eutrofização, indicando condições mais oligotróficas e a presença de macrófitas aquáticas, o que favoreceu a expansão de espécies bentônicas e/ou perifíticas, além de espécies oligotróficas. O processo de eutrofização (no tempo e espaço) foi o fator direcionador das alterações da comunidade de diatomáceas. Outros fatores (inundação da vegetação, aumento da vazão e presença de macrófitas aquáticas) contribuíram com as alterações da comunidade no tempo e no espaço. Finalmente, considerando a escassez de estudos de longa duração (pré-impacto) em âmbito mundial, a abordagem paleolimnológica pode tornar-se a única ferramenta para resgatar registros sobre as alterações da biodiversidade e relacionar a seus estressores ambientais e às condições atuais.

**Palavras chave:** Biodiversidade, diatomáceas, ecologia, paleolimnologia, sedimento.





## PARÁMETROS FOTOSINTÉTICOS, COMPOSICIÓN PIGMENTARIA Y CONTENIDO DE C Y N, EN LAS PRINCIPALES ESPECIES DE ALGAS Y PASTOS MARINOS DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA, LOS PETENES, MÉXICO

Ocampo Alvarez Héctor<sup>1</sup>, Ojeda Guzmán Berenice<sup>2</sup>, Sánchez Zamora Juan Carlos<sup>2</sup>, Anguiano Herrera Monserrat<sup>2</sup>, Herrera Zuñiga Leonardo David<sup>1,2</sup>, Márquez Labastida Gabriela<sup>1</sup>, Valdez Cruz Fernando<sup>1</sup> y Gallegos Martínez Margarita Elizabeth<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. San Rafael Atlixco No. 186, Col Vicentina, Iztapalapa, CP. 09340, México; <sup>2</sup>Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México, Paraje San Isidro s/n Barrio de Tecamachalco, La Paz C.P. 56400.

hocampo@xanum.uam.mx

La reserva de la biósfera de Los Petenes, posee la pradera de pastos marinos más grande y mejor conservada de México; sin embargo, dicha pradera marina no está exenta de sufrir impactos naturales o antropogénicos. Una forma de detectar condiciones de impacto ambiental, es a través de la detección de anomalías en los parámetros fisiológicos de las especies que componen la vegetación acuática sumergida de esta pradera. Por ello, en este trabajo se caracterizó la presencia y distribución de las principales especies de algas y pastos marinos que componen la vegetación acuática sumergida de la reserva de la biosfera, Los Petenes, y en cada una de las especies encontradas se evaluó el funcionamiento de su mecanismo de fotosíntesis, su estado de fotoprotección y su estado nutricional. Lo anterior se realizó, con el objetivo de conocer el estado fisiológico actual de la vegetación acuática sumergida de esta zona y poder así, tener una línea base con la cual detectar cambios futuros asociados a condiciones de impacto ambiental. En este trabajo se presenta la distribución de las especies de algas marinas (*Caulerpa paspaloides*, *Caulerpa prolifera*, *Caulerpa lanuginosa*, *Caulerpa vickersiae*, *Avranvillea longicaulis*, *Halimeda incrassata* y *Penicillius capitatus*) y de pastos marinos (*Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme* y *Halodule wrightii*), que forman parte de la vegetación acuática sumergida de la pradera marina de la reserva de la biosfera, Los Petenes. Así mismo, se presentan los valores de los parámetros fisiológicos y se discuten las posibles causas que explican la distribución y el estado fisiológico actual de la vegetación acuática sumergida de la reserva de la Biosfera, Los Petenes.

**Palabras clave:** Estado nutricional, fotosíntesis, pastos marinos, pigmentos, Los Petenes.



## DINÁMICA DE ALGAS EPILÍTICAS DE RÍOS Y QUEBRADAS DEL PIEDEMONTES LLANERO COLOMBIANO

Zapata Angela María, Rivera-Rondón Carlos y Prada-Pedrerros Saúl

Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS), Departamento de Biología, Pontificia  
Universidad Javeriana, Cra 7 No 40-62, Edificio 53 Bogotá, Colombia.

zapata-a@javeriana.edu.co

En la Orinoquía colombiana la precipitación establece una marcada estacionalidad climática, con un periodo extenso de lluvias, así como un periodo con déficit hídrico extremo. Estas condiciones generan una variabilidad en los microorganismos que habitan los ecosistemas acuáticos. Los ríos del piedemonte en esta zona se encuentran dominados por sustrato rocoso, donde las algas epilíticas juegan un papel importante en la estructuración del ecosistema acuático. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta del epilíton ante las características físicas, químicas, hidrológicas y las actividades de tipo antrópico en corrientes de diferente magnitud en el piedemonte de la Orinoquía. Durante seis campañas, abarcando todo el ciclo estacional, se muestrearon tres ríos y seis quebradas. En cada uno de ellos se colectaron muestras en dos tramos: uno de referencia y uno afectado por un tipo de alteración antrópica (extracción de agua, extracción de material pétreo y ganadería poco intensiva). Los ríos de mayor magnitud se caracterizaron por presentar un pH neutro, valores más altos de micronutrientes, conductividad y sólidos totales. Las quebradas pueden considerarse ambientes extremos debido a que presentaron valores bajos de conductividad (media  $5\mu\text{S}/\text{cm}$ ), pH ácido ( $<5$ ) y sólidos totales bajos. Los resultados sugieren que la estacionalidad climática determinó cambios más evidentes en las características químicas y físicas de las quebradas, con un incremento de nutrientes y biomasa algal (clorofila-a) en las épocas de menor precipitación. En general, se registraron valores mayores de biomasa algal en las quebradas en comparación con los ríos. La composición de la comunidad del epilíton en quebradas estuvo dominada por los grupos Cyanophyceae, Chlorophyceae y Rhodophyceae. De acuerdo con un análisis de correspondencia canónica la abundancia de estos grupos algales fue explicada por los micronutrientes y los parámetros hidrológicos. En los ríos dominaron algas Cyanophyceae y Bacillariophyceae y su presencia fue explicada por las variaciones en los nutrientes, los sólidos suspendidos totales, la materia orgánica y el sodio. A pesar que las actividades antrópicas no generaron cambios importantes en las características físicas, químicas y en la estructura de la comunidad algal, sí se presentó una variabilidad en los rasgos funcionales de las algas en algunas de las quebradas. Estos rasgos funcionales podrían ser una herramienta útil para entender la influencia de diferentes factores antrópicos y ambientales en estos ecosistemas. Agradecimientos: Convenio 5211411 de 2011 Ecopetrol-PUJ, (ID propuesta 4742-ID proyecto 4540). Estudiantes e investigadores de los laboratorios de Limnología, Ictiología y Escuela de Restauración ecológica PUJ.

**Palabras clave:** Alteraciones antrópicas, Andes, rasgos funcionales.





## ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DEL PICOFITOPLANCTON EN EL PACÍFICO TROPICAL MEXICANO, DURANTE EL CRUCERO OCEANOGRÁFICO MAREAR-V, MEDIANTE HPLC Y CITOMETRÍA DE FLUJO

Ponce-Manjarrez Erick José<sup>1,3</sup>, Varona-Cordero Francisco<sup>1</sup>, Gutiérrez-Mendieta Francisco José<sup>1</sup>, Hernández-Becerril David Uriel<sup>2</sup>, Barrila Ortiz Celso<sup>3</sup>, Morales-Blake Alejandro<sup>4</sup> y Alonso-Rodríguez Rosalba<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecosistemas Costeros, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa, México, D.F.; <sup>2</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México, D.F.; <sup>3</sup>Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, México, D.F., México, D.F.; <sup>4</sup>Facultad de Ciencias Marinas, Universidad de Colima, Manzanillo, Colima.

e pm@xanum.uam.mx

Durante el crucero oceanográfico MareaR-V, que se llevó a cabo del 3 al 13 de abril de 2013, se estudiaron cinco sub zonas del Pacífico tropical mexicano: Cabo Corrientes, Manzanillo, Maruata, Lázaro Cárdenas y Acapulco. Se tomaron datos ambientales y de fluorescencia mediante un CTD y se colectaron muestras de pigmentos fotosintéticos y de picofitoplancton, las cuales fueron analizadas mediante cromatografía líquida (HPLC), y Citometría de Flujo (CMF) respectivamente. El objetivo de este trabajo fue el de relacionar la distribución vertical de los pigmentos fotosintéticos, con la abundancia y distribución del picofitoplancton. Los resultados de fluorescencia mostraron dos máximos de biomasa con la profundidad, el primero sub-superficial, cercano a la costa y el segundo a profundidades mayores a los 50 m en la zona oceánica. El análisis de pigmentos mostró que el máximo de fluorescencia sub-superficial estuvo constituido por clorofila *a*, mientras que el segundo, estuvo constituido por un elevada concentración de divinil clorofila *a*, pigmento marcador de proclorofitas (*Prochlorococcus* sp.). En la zona cercana a Acapulco, las concentraciones de clorofila *a* (0.188 ng ml<sup>-1</sup>), y divinil clorofila (0.046 ng ml<sup>-1</sup>), mostraron una distribución inversa a lo que se presentó en el resto de las zonas estudiadas, reflejando probablemente las condiciones oceanográficas específicas de la bahía de Acapulco. Adicionalmente, las mayores concentración de divinil clorofila *a*, coincidieron con las mayores abundancias de *Prochlorococcus* sp. (45.4 x 10<sup>3</sup> céls. ml<sup>-1</sup>). Se pudo concluir que aunque la fluorescencia mostró un perfil vertical de la biomasa fitoplanctónica, éste no estuvo constituido exclusivamente por clorofila *a*, ya que como lo muestran los resultados, el segundo máximo estuvo formado por picofitoplancton (*Prochlorococcus* sp.; divinil clorofila *a*). Lo anterior confirmó la importancia de estudiar el aporte de los diferentes grupos a las distintas fracciones de tamaño, y en este caso específicamente al picofitoplancton.

**Palabras clave:** CMF, fluorescencia, HPLC, picoplancton, pigmentos.



## DEMOGRAFÍA DE *Caulerpa paspaloides* var. *wudermanni* (WEBER-VAN BOSSE) EN DOS ESTACIONALIDADES DEL AÑO

Fuentes Agueda Sergio Armando<sup>1</sup>, Gallegos Martínez Margarita Elizabeth<sup>2</sup> y Mandujano Sánchez María del Carmen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Laboratorio de Ecología y Evolución, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), C.P. 70-275, 04510 Coyoacán, D.F., México;

<sup>2</sup>Departamento de Hidrobiología, Laboratorio de Pastos Marinos y Organismos Bentónicos, Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Iztapalapa, San Rafael.

kamalh2004@gmail.com

Las especies del género *Caulerpa* J. V. Lamouroux, poseen como características principales un eje erecto (compuesto de frondas primarias o secundarias) un estolón y rizoides. Aunque también presentan crecimiento clonal, donde ya sea el eje erecto separado del estolón puede actuar como un individuo independiente o una pequeña parte del estolón. *Caulerpa paspaloides* var. *wudermanni* se ha visto que posee crecimiento explosivo y abarca coberturas mayores al 75% en La Reserva de la Biosfera de los Petenes. Sin embargo se ha propuesto que su adecuación disminuye en la temporada de invierno, lo que controla a la población de *C. paspaloides* var. *wudermanni*. Por ello el objetivo es observar cuales son las diferencias demográficas y de adecuación en *C. paspaloides* var. *wudermanni* en verano e invierno, en los meses de mayo, agosto, diciembre y febrero. Se registró número de frondas completas, incompletas, estolones, su diámetro, biomasa con 30 extracciones de *C. paspaloides* var. *wudermanni* en la Reserva de la Biosfera los Petenes. También se marcaron 300 frondas completas y recolectaron un mes después para tener el registro de crecimiento. Con los datos de crecimiento y de biomasa se calculó la tasa finita de crecimiento ( $\lambda$ ) para cada temporada. Se registró que no hubo diferencias significativas en el número de frondas incompletas (51.82), pero se encontraron diferencias significativas en los otros registros. En los estolones en verano se obtuvo 54.80 y 44.33 en invierno, en diámetro de estolones (mm) se obtuvieron 2.37 y 1.35 respectivamente, frondas completas son 90.33 y 70.30 respectivamente y en biomasa ( $g/m^2$ ) 11.21 y 5 respectivamente. Con respecto a la  $\lambda$  o adecuación, se obtuvo en el verano de 1.73 y en el invierno de 0.65 con los datos de biomasa. Con respecto a las marcas en el verano fue de 1.81 y en el invierno no se encontraron marcas. Se concluye que la especie *C. paspaloides* var. *wudermanni* tiene una etapa de crecimiento en verano y una de reclutamiento y sobrevivencia en invierno.

**Palabras clave:** Adecuación, *Caulerpa*, demografía, ecología, estaciones del año.





## ZONACIÓN INTERMAREAL A PEQUEÑA ESCALA: VARIABILIDAD INTRAESPECÍFICA EN LA FISIOLÓGÍA DE DOS RODOFÍCEAS ESTUÁRICAS

Sánchez de Pedro Raquel, Niell Francisco Xavier y Carmona Raquel

Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga (UMA),  
Campus de Teatinos s/n, 29071 Málaga, España.

rsdpc@uma.es

Las rodofíceas *Bostrychia scorpioides* y *Catenella caespitosa* crecen segregadas espacialmente en la estrecha franja intermareal del estuario del río Palmones (Sur de España). El objetivo del estudio fue identificar diferencias intraespecíficas en la fotosíntesis y las tasas de incorporación de amonio, nitrato y fosfato de estas especies, en función de su posición respecto a la altura de marea. Los talos de *B. scorpioides* de la zona superior mostraron una capacidad ( $P_{max}$ ) y eficiencia ( $\alpha$ ) fotosintéticas un 50% mayor que los de la franja inferior. Sin embargo, en *C. caespitosa* no se encontraron diferencias fotosintéticas entre dichas zonas. En relación a los nutrientes, *B. scorpioides* no mostró diferentes tasas de incorporación en función de la posición intermareal. En cambio, los talos de la zona superior de *C. caespitosa* presentaron menores tasas de incorporación que los de la zona inferior para el amonio y fosfato, y similares para el nitrato. En la franja intermareal donde coexisten ambas especies, *B. scorpioides* presentó una tasa de fotosíntesis neta casi del doble de la obtenida en *C. caespitosa*, así como una mayor tasa de incorporación de amonio y fosfato. La variabilidad intraespecífica en la respuesta fotosintética se relacionará con la amplitud del rango natural en el que éstas crecen, que es menor en *C. caespitosa* ( $0-70 \mu\text{mol fotones m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) que en *B. scorpioides* ( $40-230 \mu\text{mol fotones m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ). En conclusión, el gradiente de luz y nutrientes en el intermareal del estuario tiene un efecto diferencial sobre las respuestas fisiológicas de ambas especies, debido a sus distintas capacidades de aclimatación.

**Palabras clave:** *Bostrychia*, *Catenella*, ecofisiología, fotosíntesis, nutrientes.



## EFECTO DE LAS VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS EN LA ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD FITOPLANCTÓNICA DE LOS SISTEMAS FLUVIO-LAGUNARES POM-ATASTA Y PALIZADA DEL ESTE, CAMPECHE, MÉXICO

Muciño-Márquez Rocío Elizabeth<sup>1</sup>, Figueroa-Torres María Guadalupe<sup>1</sup> y Aguirre-León Arturo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ficología. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Xochimilco, México D.F.; <sup>2</sup>Laboratorio Ecología Costera y Pesquerías. UAM Unidad Xochimilco, México D.F.

mucinoelizabeth@gmail.com

La comunidad fitoplanctónica presenta una gran sensibilidad a los cambios ambientales, por lo que en este trabajo se evaluó el efecto de las variables físico-químicas en la estructura fitoplanctónica de los sistemas Pom-Atasta (PA) y Palizada del Este (PE). En febrero y octubre del 2011, para cada ecosistema se recolectaron muestras de agua de superficie y de medio fondo, en 10 sitios, utilizando una botella van Dorn. Se midieron las variables ambientales: temperatura y salinidad y se revisó el comportamiento de flujo y reflujos de la marea. En laboratorio, se determinó la composición y la abundancia de la comunidad fitoplanctónica. Se observó que en febrero PE fue el sistema que presentó la mayor diversidad de especies, con 348 taxa, y los valores más altos de abundancia con  $269 \times 10^3$  céls. L<sup>-1</sup>. En ambos sistemas la especie más frecuente y abundante en febrero fue *Cylindrotheca closterium*, de estirpe marino. No obstante la mayor abundancia se presentó en PA con  $52.5 \times 10^3$  céls. L<sup>-1</sup>, formando incipientes florecimientos algales no tóxicos, y en octubre fue *Euglena* sp. con  $75.5 \times 10^3$  céls. L<sup>-1</sup> en el mismo sistema. El análisis de correspondencia canónica indicó una varianza explicada por el modelo del 49% para los dos primeros ejes en PA y PE. Esto mostró, que la salinidad fue la variable ambiental que presentó una correlación significativa, la cual fue la que más influyó en la composición y abundancia del fitoplancton en ambos meses.

**Palabras clave:** Campeche, *Cylindrotheca closterium*, *Euglena*, fitoplancton, florecimientos algales.





## DISTRIBUCIÓN DE CYANOPROKARYOTA EN EL SISTEMA DE LAGOS CRÁTER DE LA CUENCA ORIENTAL DE PUEBLA, MÉXICO

Quiroz Pérez Stella Alejandra, Álvarez Galicia Abraham Aldair, Gallegos Rosales Víctor Hugo, Becerra Absalón Itzel y Arroyo Rodríguez Verónica Astrid

Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán, Código Postal 04510, P.O. Box 70-474, México, Distrito Federal (D.F.), México.

stella.23.12@ciencias.unam.mx

El sistema de lagos cráter de la Cuenca Oriental del Estado de Puebla, está compuesto por seis lagos de origen volcánico (tipo maars), los cuales son alimentados sólo por precipitaciones y afluentes subterráneos. La mayoría de estos lagos son de agua salobre, tal es el caso de Aljojuca, Tecuitlapa, Atexcac, Alchichica y La Preciosa, mientras que sólo Quechulac es dulceacuícola. Los cianoprocariontes son organismos de gran importancia ecológica puesto que son colonizadores de todo tipo de ambientes acuáticos, constituyendo la base de la red trófica; de aquí parte el interés por identificar las especies existentes en este sistema lacustre, así como indagar más sobre su distribución. Para ello, se colectaron muestras de agua, algas y microbialitos de la zona litoral. Las algas fueron fijadas en formol al 10%, para su posterior observación al microscopio óptico, identificando así 14 especies, pertenecientes al mismo número de géneros diferentes. Cabe destacar el hallazgo de *Scytonematopsis* sp., por tratarse de un nuevo registro para la localidad. Al mismo tiempo, se realizó un análisis comparativo de las especies de cianoprocariontes halladas en los diferentes lagos, con base en las propiedades fisicoquímicas (conductividad y pH) y concentración de nutrientes (fósforo, sulfato, nitrato, nitrito y amonio), parámetros que fueron medidos *in situ*. Como resultado de este análisis, pareciera no haber una relación directa entre la presencia de especies y las condiciones fisicoquímicas de cada lago, aunque los datos obtenidos sugieren que factores como la salinidad (conductividad), el pH y las concentraciones de amonio podrían tener un impacto significativo en el desarrollo de ciertas especies.

**Palabras clave:** Cyanoprocaryota, hidroquímica, microbialitos, nutrientes, maars, *Scytonematopsis*.



## ÓTIMO ECOLÓGICO DE TAXONS DE *Aulacoseira* EM REPRESAS DE ABASTECIMENTO COM AMPLA VARIAÇÃO DO ESTADO TRÓFICO NO SUDESTE DO BRASIL

Bicudo Denise de Campos<sup>1</sup>, Zorzal-Almeida Stéfano<sup>1</sup>, Rocha Angélica Righetti<sup>1</sup>, Silva Priscilla Denise Almeida<sup>1</sup>, Wengrat Simone<sup>1</sup>, Tremarim Priscila Izabel<sup>2</sup>, Faustino Samantha<sup>1</sup>, Costa Livia Franco<sup>1</sup>, Nascimento Majoi Novaes<sup>1</sup>, Morales Eduardo Antonio<sup>3</sup> e Bicudo Carlos Eduardo de Mattos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Botânica de São Paulo, Secretaria de Meio Ambiente, Av. Miguel Stéfano, 3687, São Paulo, SP, Brasil; <sup>2</sup>Universidade Federal do Paraná; <sup>3</sup>Universidad Católica Boliviana "San Pablo", Cochabamba, Bolivia.  
dbicudo@terra.com.br

A melhor compreensão dos ótimos ecológicos de diatomáceas propicia o refinamento de seu uso na bioindicação, bem como fornece subsídios para a conservação da biodiversidade. O presente trabalho tem como objetivo determinar os ótimos ecológicos de espécies de *Aulacoseira* de represas do sudeste brasileiro com base em dados do sedimento superficial e do fitoplâncton. As amostragens foram realizadas no sudeste brasileiro em 12 represas com diferentes estados tróficos, nos períodos de verão e inverno. Sete variáveis ambientais da água foram consideradas: temperatura, condutividade, pH, amônio, nitrato, nitrogênio total e fósforo total. Amostras de sedimento (n = 53) foram coletadas no período de inverno e amostras de fitoplâncton (n = 88), no verão e inverno. Foram determinadas as abundâncias (% da comunidade total de diatomáceas) dos táxons de *Aulacoseira* e para a análise do ótimo ambiental foram selecionados sete que ocorreram em 20% das amostras em, pelo menos, um dos compartimentos (sedimento/fitoplâncton): *A. ambigua*, *A. brasiliensis*, *A. herzogii*, *A. granulata*, *A. granulata* var. *angustissima*, *A. granulata* var. *australiensis* e *A. tenella*. O ótimo e a tolerância ecológica foram determinados a partir da média ponderada, utilizando a concentração média da coluna d'água e abundância das espécies. Os resultados mostraram ampla variação ambiental (mínimo e máximo) nos reservatórios avaliados: temperatura (11,8-30,3 ° C), condutividade (10,4-291,4  $\mu\text{S cm}^{-1}$ ), pH (5,1-8,9), amônio (10,0-3259,1  $\mu\text{gN L}^{-1}$ ), nitrato (8,0-955,2  $\mu\text{gN L}^{-1}$ ), nitrogênio total (67,2-4448,0  $\mu\text{g L}^{-1}$ ) e fósforo total (4,0-271,4  $\mu\text{g L}^{-1}$ ). Os ótimos ecológicos avaliados para os dois compartimentos apresentaram mesma tendência de variação, apesar dos valores absolutos serem diferentes. *A. tenella*, *A. brasiliensis* e *A. herzogii* tiveram seus ótimos ecológicos em valores mais baixos das variáveis analisadas, indicando preferência por ambientes mais oligotróficos. *A. granulata* var. *angustissima* e *A. granulata* tiveram seus ótimos ecológicos em valores maiores das variáveis analisadas, indicando preferência por ambientes mais eutróficos. Os ótimos ecológicos de *A. ambigua* e *A. granulata* var. *australiensis* indicaram preferência por ambientes intermediários aos anteriores. Foi, ainda, observada a preferência de todas as espécies por ambientes com temperaturas em torno de 20° C, com maiores abundância no inverno. Os resultados permitiram comparar a utilização das diatomáceas presentes no sedimento superficial e no plâncton na determinação do ótimo ambiental das espécies e determinar quais táxons tem potencial na bioindicação.

**Palavras-chave:** Bioindicação, diatomáceas, ecologia, fitoplâncton, sedimento.





## PRIMER REGISTRO DE UN SISTEMA EPIBIONTE ENTRE CIANOFITAS Y PROTISTAS CILIADOS EN EL SISTEMA LAGUNAR CHACAHUA-PASTORÍA, OAXACA, MÉXICO

Cabrera Becerril Ernesto<sup>1</sup>, García García Annie May Ek<sup>1</sup>, León Tejera Hilda Patricia<sup>1</sup>, Olvera Bautista Jovanny Fernando Yonatan<sup>2</sup> y González Reséndiz María Laura<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ficología Marina; <sup>2</sup>Laboratorio de Protozoología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad, Coyoacán, Ciudad Universitaria, 04510 Ciudad de México, Distrito Federal. México.

harsenshin@hotmail.com

Las cianofitas son organismos que se encuentran presentes en cualquier cuerpo de agua por lo que representan un sustrato potencial, para muchas formas de vida sésil. La epibiosis es una asociación no simbiótica, en la que uno de los organismos denominado basibionte, sirve como sustrato para otro denominado epibionte. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la relación de epibiosis entre cianofitas y ciliados, del Sistema Lagunar Chacahua–Pastoria, Oaxaca, adicionalmente conocer la composición taxonómica. Se colectaron crecimientos evidentes de cianofitas procedentes de cuatro sitios en la Isla de las Aves e Isla de Las Piñuelas. Las muestras fueron recolectadas en los meses de abril y septiembre de 2012, correspondientes a las temporadas de secas y lluvias, respectivamente. Una parte del material biológico se mantuvo como muestra viva en frascos transparentes conectados a bombas de aire y otra se fijó con formalina al 4% glicerinada, con agua de la localidad. Los ejemplares de cianofitas fueron revisados en microscopio óptico de campo claro, para registrar la presencia de ciliados epibiontes y reconocer las características taxonómicas de ambos grupos biológicos. La identificación taxonómica se realizó bibliografía especializada para ambos grupos. Adicionalmente se registraron datos ambientales: temperatura, salinidad y pH. Los resultados mostraron el establecimiento de una relación de epibiosis (sistema epibionte cianofita-ciliado) en ocho especies de cianofitas: *Leptolyngbya* sp., *Chroococcus* sp., *Phormidium* sp., *Spirulina* sp., *Oscillatoria* sp., *Arthrospira* sp. *Anabaena* sp. y tres especies de *Lyngbya*. Los ciliados epibiontes de estas cianofitas se determinaron como las especies: *Zoothamnium* sp., *Vorticella* sp., *Cothurnia* sp., *Pixycola* sp., *Thuricola* sp. y *Vaginicola* sp., asociados en particular a *Lyngbya* sp. El sistema cianofita-ciliado presentó una composición taxonómica mayor en todos los sitios en la colecta de lluvias, particularmente en la Isla de las Piñuelas. Por otro lado, los parámetros ambientales registrados, en cuanto al aumento de la salinidad en época de secas afectó negativamente la presencia del sistema epibionte. Con respecto a las asociaciones se observó que los ciliados epibiontes tienen una preferencia a basibiontes del género *Lyngbya*.

**Palabras clave:** Basibionte, Chacahua, cianofitas, ciliados, epibiontes.



## VALOR INDICADOR DE DIATOMEAS EPILÍTICAS PARA RÍOS DE MONTAÑA DE LA SUBCUENCA VALLE DE BRAVO-AMANALCO, ESTADO DE MÉXICO

Bojorge García Miriam Guadalupe<sup>1</sup>, Ramírez Rodríguez Rocío<sup>2</sup> y Carmona Jiménez Javier<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología Acuática y Algas, Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación-Fac. Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Blvd. Juriquilla 3001, C.P 7623 Juriquilla, Qro.; <sup>2</sup>Laboratorio de Biomasa Microalgal y Vegetal, Instituto de Diseño e Innovación Tecnológica, Universidad Iberoamericana Puebla, Blv del niño poblano 290, C.P 72810 Reserva territorial Atlixcayotl, San Andres Cholula, Puebla; <sup>3</sup>Laboratorio de Ecosistemas de Ribera, Facultad de Ciencias, UNAM, Av. Universidad 3000, UNAM, C.U, C.P 04510, México, D.F.

mbg@ciencias.unam.mx

Las comunidades de algas bentónicas son sensibles a los cambios químicos en el agua, por lo que el monitoreo biológico con este grupo de organismos nos da mediante el Valor indicador (IndVal) y las características fisicoquímicas del agua, una visión histórica de la salud del ecosistema. El presente trabajo pretende determinar los sitios de referencia de la subcuenca Valle de Bravo-Amanalco y su validación a través del cálculo del IndVal de las diatomeas epilíticas. Se estudiaron 10 ríos durante 2 años (2007-2009) en las estaciones contrastantes del año (secas cálidas, lluvias y secas frías). En cada sitio se registraron los parámetros fisicoquímicos *in situ* (temperatura, conductividad específica, oxígeno disuelto) y se tomaron muestras de agua para evaluar nutrientes (fósforo reactivo soluble, nitritos, nitratos, amonio). Las muestras de diatomeas se colectaron mediante el raspado de 100 cm<sup>2</sup> de cantos rodados. Se realizó un análisis de ascendencia jerárquica para clasificar los ríos en grupos de acuerdo a la afinidad fisicoquímica del agua. La agrupación mostró tres grupos de acuerdo con el estado trófico de los ríos, el primer grupo (G1) con condiciones oligotróficas a mesotróficas (con valores cercanos a NID, 0.15-0.28 mg l<sup>-1</sup>); el segundo grupo (G2) con agua de mesotróficas a eutróficas (NID, 0.20-1.8 mg l<sup>-1</sup>; y el tercero (G3) con agua eutrofizada (NID, 1.02-8.2 mg l<sup>-1</sup>). A partir de la agrupación, se reconocieron 29 especies con un alto valor indicador (> 50%) siendo los grupos G1 y G2 quienes registraron el mayor porcentaje (45%, 31% respectivamente). Las especies con mayor IndVal (>50%) que han sido reportadas para condiciones de oligotróficas a mesotróficas en el G1 fueron: *Reimeria sinuata*, *Caloneis* sp., *Nitzschia amphibia*, *Navicula rhynchocephala*, *Cymbella mexicana* y *Pinnularia* sp.). Mientras que las especies que han sido reportadas para condiciones mesotróficas a eutróficas en G2: *Navicula tripunctata*, *Planothidium frequentissimum*, *Discostella pseudostelligera*, *Nitzschia clausii*, *Amphora* sp., *Diademesia contenta* y *Amphora montana*. El IndVal fue congruente entre los sitios de referencia y la abundancia y distribución de las especies, lo que sugiere que podría ser una buena herramienta para evaluar y monitorear el estado trófico de ríos de montaña en la región.

**Palabras clave:** Diatomeas epilíticas, ríos de montaña, Valle de Bravo, valor indicador.





## RIQUEZA ESPECÍFICA DE UN FLORECIMIENTO DE CIANOFITAS PLANCTÓNICAS DEL SISTEMA LAGUNAR CHACAHUA-PASTORÍA, OAXACA, MÉXICO

García García Annie May Ek, Cabrera Becerril Ernesto, León Tejera Hilda Patricia y  
González Reséndiz María Laura

Laboratorio de Ficología Marina, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad, Coyoacán, Ciudad Universitaria, 04510, Cd. de México, D.F., México.

targarienannie@gmail.com

Las cianofitas son componentes entre otros, del fitoplancton en ambientes acuáticos, conocer la composición de las especies de cianofitas permite analizar fenómenos que afectan estos ecosistemas como los florecimientos algales. Se colectaron crecimientos evidentes de cianofitas en cuatro sitios de colecta, en Isla de las Aves e Isla de Las Piñuelas, en el Sistema Lagunar Chacahua-Pastoría, Oaxaca; en dos temporadas del 2012, secas (abril), y lluvias (septiembre); adicionalmente para cada sitio de colecta se registraron: temperatura, salinidad y pH. El material biológico colectado se fijó con formalina al 4%, glicerinado con agua del sitio. Para el análisis de las muestras se utilizó microscopio óptico de campo claro y contraste diferencial interferencial. Se tomaron, microfotografías y medidas utilizando el software Sigma Scan Pro®, revisando características morfológicas, utilizando literatura especializada para la determinación taxonómica. Se reportan ocho especies de cianofitas: *Leptolyngbya* sp., *Chroococcus* sp., *Phormidium* sp., *Spirulina* sp., *Oscillatoria* sp., *Arthrospira* sp., *Anabaena* sp. y tres especies de *Lyngbya*. La mayor riqueza de especies se presentó, en época de lluvias para la Isla de las Piñuelas; el florecimiento de cianofitas del género *Lyngbya*, se observó asociado a rocas y raíces de la vegetación; de igual forma cubriendo una gran extensión de la superficie circundante a las islas, afectando las condiciones generales del hábitat, produciendo: turbidez, mal olor y color marrón del agua. El aumento de la salinidad, en la época de secas pudo afectar negativamente, el florecimiento de *Lyngbya* spp., y las condiciones generales del agua en época de lluvia.

**Palabras clave:** Cianofitas, florecimiento algal, *Lyngbya*, Sistema Lagunar Chacahua-Pastoría.



## ALGAS METAFÍTICAS Y PLANCTÓNICAS EN DOS LAGOS DE TABASCO, MÉXICO

Mireles Vázquez Alejandra<sup>1,3</sup>, Gómez Bautista Aline Susana<sup>2</sup>, Mendoza Cruz Tania<sup>2</sup> y Novelo Eberto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); <sup>2</sup>Licenciatura en Biología, Fac. Ciencias, UNAM; <sup>3</sup>Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, UNAM.

alemv\_ng05@hotmail.com

El Estado de Tabasco está cubierto por humedales en casi un 96% de su territorio; existen más de 200 cuerpos de agua que pueden considerarse lagos, además de los cuerpos que se integran con la zona costera como las lagunas y los humedales costeros. Pero la flora de algas de esta región es muy poco conocida, existen algunos estudios sobre fitoplancton y varios sobre las plantas acuáticas. En este trabajo presentamos un recuento sobre las condiciones ambientales que están asociadas con el metafiton que se define como el grupo de algas que se encuentran agregadas en la zona litoral, la cual no está estrictamente adherida al sustrato, ni está verdaderamente suspendida; comúnmente se origina de poblaciones de algas libre flotadoras que se agregan entre las macrofitas y restos de la zona litoral como resultado de movimientos del agua inducidos por el viento. Los sitios de muestreo fueron los Lagos “Las Ilusiones” (en Villahermosa) y “San José” (en Macuspana), se realizaron dos muestreos en dos puntos de cada lago, se realizaron en periodo de lluvias y secas (2013-2014). El muestreo se realizó en la orilla del lago, se filtraron 10 L agitando las macrofitas y 10 L de agua colectada lejos de la orilla. El material colectado se revisó en preparaciones semipermanentes y se tomaron fotografías que facilitaron la identificación de las algas, estas pertenecen a las siguientes divisiones: Cyanoprokaryota, Euglenophyta, Chlorophyta, Heterokontophyta (Chrysophyceae, Xanthophyceae) y Bacillaryophyta. La composición específica es diferente entre las comunidades metafítica y planctónica, con una mayor diversidad de Euglenophyceae, Chrysophyceae y Xantophyceae en las muestras de metafiton. Las especies que se encontraron compartidas entre las dos comunidades también presentaron diferencias en cuanto a sus frecuencias, mostrando patrones de distribución espacial particulares. Este primer recuento muestra que la comunidad metafítica ha sido subestimada en los estudios florísticos y ecológicos de los cuerpos de agua tropicales. Agradecemos el apoyo en laboratorio de la M. en C. Guadalupe Vidal Gaona.

**Palabras clave:** Fitoplancton, florística, metafiton, nutrientes, Tabasco.





## CIANOBACTERIAS Y MICROALGAS RESPONSABLES DEL BIODETERIORO DEL PATRIMONIO CULTURAL.

Ramírez Vázquez Mónica<sup>1</sup>, Roldán Molina Mónica<sup>2</sup>, del Rosal Padial Yolanda<sup>3</sup> y Hernández Mariné Mariona<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Ecosistemas de Ribera, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D.F.; <sup>2</sup>Servicio de Microscopía, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Barcelona, 08193, Bellaterra, Barcelona, España; <sup>3</sup>Instituto de Investigación de la Cueva de Nerja de la Fundación Cueva de Nerja, Carretera de Maro, s/n. 29787, Nerja, Málaga, España; <sup>4</sup>Sección de Botánica, Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, 08028, Barcelona, España.

m.ramirezvazquez@gmail.com

Las cianobacterias y algas formadoras de biopelículas que colonizan bienes del Patrimonio Cultural terrestre pueden causar desperfectos de diversos tipos. Los daños pueden ser estéticos, tales como las discoloraciones, corrosivos debido a la producción de CO<sub>2</sub> y ácidos orgánicos o mecánicos debido al crecimiento subsuperficial o a los procesos de hidratación y secado de sus envolturas mucilaginosas. Todas las superficies iluminadas, rápida o lentamente son colonizadas por estas biopelículas fotosintéticas, dependiendo del estado de alteración del sustrato, su composición química, el microclima y la exposición del objeto así como de las modificaciones previas a las que haya sido sometida la superficie. Las intervenciones de conservación suelen realizarse en materiales sobre los que ya se aprecian daños, con la intención de parar o mitigar la degradación para evitar la pérdida de los bienes valiosos. Se describe la colonización en monumentos mayas (México), cuevas naturales y turísticas (España) y necrópolis (Italia). Las especies presentes se han caracterizado mediante técnicas moleculares y de microscopía, microscopía óptica convencional, de barrido láser confocal (CLSM), electrónicas de barrido (SEM-BSE y EDS) y de transmisión (TEM). Se aplicaron diversos tipos de análisis de imagen con la finalidad de caracterizar la complejidad de las comunidades y su relación con el sustrato. En zonas secas se desarrollan cianobacterias tales como *Chroococciopsis* spp. y *Nostoc* spp., o el alga roja *Cyanidium* sp., mientras que las algas verdes *Desmococcus* sp., *Trentepohlia* spp. o las diatomeas se desarrollan cuando hay humedad ambiental elevada. Al aumentar la presencia de agua líquida también se incrementa la colonización y el número de morfoespecies. El propósito final es encontrar respuestas a las principales cuestiones que afectan al Patrimonio Cultural. ¿Cuál es el papel del microclima y de la iluminación en el comportamiento de las biopelículas fotosintéticas? ¿Es posible modificarlos? ¿Cómo pueden preservarse los bienes? ¿Hay pros y contras del empleo de sustancias inhibitoras o biocidas? ¿Pueden algunas biopelículas ayudar a la conservación del Patrimonio Cultural? Las soluciones son distintas para cada caso y solo la información detallada puede ayudar a tomar las decisiones adecuadas.

**Palabras clave:** Algas, biodeterioro, biopelículas, cianobacterias, confocal láser, patrimonio cultural.



## OS ÍNDICES BASEADOS EM DIATOMÁCEAS (BACILLARIOPHYCEAE) IDENTIFICAM A QUALIDADE DA ÁGUA DOS RESERVATÓRIOS TROPICAIS?

Rocha Angélica Cristina Righetti e Bicudo Carlos Eduardo de Mattos

Instituto de Botânica, Departamento de Ecologia, Núcleo de Pesquisa em Ecologia, caixa postal 68041, 04045-972 São Paulo, SP, Brasil.

cbicudo@terra.com.br

Reservatórios são sistemas construídos pelo barramento de rios para acumular água para abastecimento, irrigação, produção de energia, navegação e recreação. É fundamental conhecer suas condições e modificações na qualidade da água, que podem ser obtidas pelo monitoramento físico, químico e biológico. Diatomáceas destacam-se entre os melhores indicadores por formarem o grupo de organismos dominante na maioria dos ambientes aquáticos e algumas espécies são muito sensíveis ou muito tolerantes às mudanças ambientais. Também, as diatomáceas respondem rapidamente às alterações ambientais, podem ser facilmente coletadas em grandes quantidades de superfícies relativamente pequenas, mostram altas taxas de migração e suas valvas (base da identificação taxonômica) encontram-se, em geral, bem preservadas em depósitos sedimentares. Objetivos: investigar o potencial das diatomáceas na indicação do índice trófico do plâncton, perifíton e dos sedimentos superficiais de seis reservatórios situados na sub-bacia do Alto Tietê, Brasil; e testar índices que usam diatomáceas para avaliar a qualidade ecológica da água de reservatórios. As coletas foram feitas em triplicata em épocas de chuva (fevereiro 2010) e seca (agosto 2010). Amostras de água foram obtidas em 3 níveis da coluna d'água (zona eufótica, profundidade média e 1 m acima dos sedimentos); material perifítico foi retirado raspando pedras e macrófitas (*Salvinia* sp.); e sedimento coletado nos 2 cm superficiais com testemunhador de gravidade. Foram testados os índices ITD (Índice Trófico de Diatomáceas), IBQA (Índice Biológico de Qualidade da Água), IBD (Índice Biológico de Diatomáceas) e ITDL (Índice Trófico de Diatomáceas para Lagos). A maioria das espécies indicadoras em cada grupo e em todos os compartimentos apresentou características de tolerância à eutrofização/poluição e o sedimento superficial caracterizou melhor as diferenças da qualidade da água. Nenhum dos 4 índices demonstrou, de forma precisa, as características ambientais dos reservatórios, levando a resultados diferentes entre eles para um mesmo compartimento. Exemplo: os diferentes índices aplicados ao plâncton do reservatório Ribeirão do Campo (oligotrófico) classificaram o sistema como medianamente poluído (ITDL), altamente poluído (IBQA), bom (IBD) e de referência (ITD). Contudo, diferença menos evidente foi obtida entre os grupos em cada compartimento e índice. Os sedimentos superficiais identificaram melhor as diferenças na qualidade ecológica dos reservatórios. Os índices não responderam, de forma precisa, à variação das características físicas e químicas dos reservatórios e, em alguns casos, até mesmo os descaracterizaram. O índice que melhor definiu os sistemas, embora não perfeitamente, foi o IBQA; e a imprecisão dos índices foi atribuída ao conhecimento hoje ainda bastante incipiente da taxonomia e da ecologia das diatomáceas no Brasil.

**Palavras chave:** Diatomácea, índices biológicos, monitoramento, qualidade da água, reservatórios tropicais.





## VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA BIOMASA DE *Acanthophora spicifera* (CERAMIALES, RHODOPHYTA) Y *Caulerpa verticillata* (BRYOPSIDALES, CHLOROPHYTA): ESPECIES INTRODUCIDAS EN LA BAHÍA DE LA PAZ, MÉXICO

Piñón-Gimate Alejandra<sup>1,2</sup>, Mazariegos-Villareal Alejandra<sup>2</sup>, Chávez-Sánchez Tonatiuh<sup>1,2</sup> y Serviere-Zaragoza Elisa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Macroalgas, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) del Instituto Politécnico Nacional, Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita Sur, La Paz, B.C.S 23096, México; <sup>2</sup>Laboratorio de Macroalgas, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), Instituto Politécnico Nacional 195, Col. Playa Palo de Santa Rita Sur, La Paz, B.C.S. 23096, México.  
ale\_pinion@hotmail.com

En el presente estudio reportamos las variaciones estacionales en la biomasa de dos especies no nativas, *Acanthophora spicifera* y *Caulerpa verticillata*, en la Bahía de La Paz. Estas especies han sido reportadas en otros lugares del mundo como especies invasoras. *Acanthophora spicifera* ha sido descrita como una invasora altamente exitosa, que llega a formar grandes florecimientos macroalgales y que en ocasiones tiene consecuencias, como el desplazamiento de especies nativas en arrecifes coralinos; mientras que grandes biomasa de *C. verticillata* han sido asociadas a sitios ricos en nutrientes. Las recolectas se realizaron estacionalmente en cuatro sitios, durante los años 2010 y 2011, como parte de un programa de monitoreo de especies formadoras de florecimientos macroalgales. *Acanthophora spicifera* se observó en las cuatro localidades y *C. verticillata* únicamente en el sitio Casa del Marino. La mayor biomasa de las dos especies se observó en este mismo sitio, en donde estuvieron presentes durante todo el año. En general para *A. spicifera* se obtuvo una biomasa promedio de  $149 \pm 100 \text{ g m}^{-2}$ , con la biomasa más alta en junio del 2010 con  $176 \pm 105 \text{ g m}^{-2}$  en El Molinito y la menor en febrero del 2011 con  $5 \pm 10 \text{ g m}^{-2}$  en Enfermería. Para *C. verticillata* se obtuvo una biomasa promedio de  $109 \pm 110 \text{ g m}^{-2}$ , con el valor máximo en junio del 2010 con  $313 \pm 150 \text{ g m}^{-2}$  y el mínimo en febrero del 2011 con  $6 \pm 12 \text{ g m}^{-2}$ . En general los patrones estacionales de biomasa encontrados coincidieron con lo reportado previamente para otras macroalgas en la región. Estas especies se encontraron junto con otras especies formadoras de florecimientos tales como *Spyridia filamentosa*, *Gracilaria* spp. y *Ulva* spp. en el sitio Casa del Marino, que se encuentra en el malecón costero de la ciudad de La Paz. Aunque la abundancia en este sitio para estas especies no fue tan alta como en otras zonas costeras reportadas como ricas en nutrientes, la presencia de macroalgas introducidas y los resultados obtenidos indican que el monitoreo continuo es esencial para futuros planes de manejo de las zonas costeras, que cada vez están siendo más influenciadas por las actividades antropogénicas. Estos estudios son importantes ya que el conocimiento de la dinámica poblacional de las especies no nativas potencialmente invasoras, puede ayudar a determinar estrategias de erradicación de estas especies.

**Palabras clave:** *Acanthophora spicifera*, Bahía de La Paz, biomasa, *Caulerpa verticillata*, especies introducidas.



## EFICIENCIA FOTOSINTÉTICA BAJO CONDICIONES DE PENUMBRA EN CUENCA ALFONSO, BAHÍA DE LA PAZ, B.C.S., MÉXICO

Verdugo-Díaz Gerardo, Martínez-López Aída y Albañez-Lucero Mirtha Oralia

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN), Departamento de Plancton y Ecología Marina, Apdo. Postal 592 Av. Instituto Politécnico Nacional S/N Colonia Playa Palo de Santa Rita, La Paz, BCS, México, CP 23096.

[gverdugo@ipn.mx](mailto:gverdugo@ipn.mx)

Con el propósito de determinar la eficiencia fotosintética en la zona de penumbras, se realizaron muestreos durante diciembre del 2005; mayo, agosto del 2006; febrero, mayo y noviembre del 2007 en Bahía de La Paz (Cuenca Alfonso). Se consideraron dos niveles dentro de la zona eufótica (Zeu), correspondientes al 1 y 0,1 % de la irradiancia superficial. Se estimaron las razones de asimilación, mediante incubaciones “*in situ*” utilizando la metodología de asimilación de carbono radiactivo. De esta manera se hizo evidente que en zona de penumbra (1 y 0,1% de la irradiancia superficial), existe una significativa productividad primaria con valores que oscilan entre los 23.8 y 33.3 mg C m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup>, y que representan aproximadamente el 33% de la productividad primaria integrada. Es evidente de que a bajas irradiancias, la fotoadaptación de las células juega un papel de suma importancia, ya que existen condiciones propicias para que las células pequeñas (nano y picoplancton) como *Prochlorochoccus* y otros grupos del fitoplancton puedan proliferar y maximizar su eficiencia fotosintética.

**Palabras clave:** Eficiencia fotosintética, fotoadaptación, productividad primaria, zona de penumbra, zona eufótica.





## CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE CRECIMIENTOS ALGALES EPILÍTICOS SUBAÉREOS EN MONUMENTOS MAYAS

Loyo Espíndola Erika Susana<sup>1,2</sup>, Novelo Eberto<sup>2</sup> y Tavera Rosaluz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas; <sup>2</sup>Departamento de Biología Comparada;

<sup>3</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Circuito Exterior s/n. Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad Universitaria, México, D.F.

erik\_sule@hotmail.com

Los crecimientos algales que se desarrollan en monumentos prehispánicos son considerados como agentes de deterioro y han sido estudiados principalmente desde una aproximación taxonómica. Ante la necesidad de hacer una descripción ecológica de estos crecimientos y una evaluación de su crecimiento, se realizaron dos recolecciones, obteniendo 120 muestras al azar de 1 cm<sup>2</sup> por cuadrantes en muros con diferentes orientaciones y el registro de las variables ambientales en dos edificios de la Zona Arqueológica de Palenque, Chiapas. Se logró la identificación de 64 especies principalmente Chroococcales (Cyanoprocariontes) y la purificación de 29 especies en cultivo. Tras un análisis de componentes principales se determinó cuáles variables son las que determinan la presencia de los especies en los crecimientos y se logró establecer cómo cada una de ellas afecta de manera particular y diferencial a cada una de las especies, aún cuando formen parte de un mismo crecimiento. Para la evaluación del crecimiento se analizó el área cubierta y el volumen (utilizando análisis de imágenes) y la concentración de clorofila *a* (por fluorimetría) por unidad de tiempo en cultivos replicados. Un análisis de correlación mostró que la evaluación del área es un parámetro que puede sustituir la evaluación del crecimiento por clorofila *a*. El desarrollo y establecimiento de las algas epilíticas no puede atribuirse a una variable. Por lo anterior, no pueden hacerse generalizaciones sobre su presencia y distribución en los monumentos, lo que hace más compleja la descripción ecológica, ya que deberá considerarse que cada crecimiento es un microambiente y en ocasiones un ensamble de microambientes que promueven la distribución específica de las especies. El análisis ecológico está muy bien desarrollado en ambientes acuáticos, no así en el ambiente subaéreo donde, hasta ahora, ha sido descriptivo; este trabajo contribuye al desarrollo y establecimiento de una metodología que nos permita hacer evaluaciones tomando en cuenta las variables ambientales, que son importantes y determinantes en este tipo de ambientes, sobre todo cuando se busca plantear mecanismos de control de aquellas especies que se desarrollan sobre edificios considerados como patrimonio cultural. Agradecimientos: A la M. en C. Guadalupe Vidal Gaona por el apoyo técnico en el campo, el laboratorio y la realización de este trabajo. A CONACyT por la beca otorgada en el Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM. A PAPIIT, UNAM, (IN 221811) por el apoyo financiero para este proyecto.

**Palabras clave:** Ambiente subaéreo, cianoprocariontes, ecología, monumentos arqueológicos.



## DISTRIBUIÇÃO LATITUDINAL DO GÊNERO *Lyngbya* (OSCILLATORIALES, CYANOBACTERIA) NOS AMBIENTES COSTEIROS DO BRASIL

Caires Taiara Aguiar<sup>1,3</sup>, Sant'Anna Célia Leite<sup>2</sup> e Nunes José Marcos de Castro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós Graduação em Botânica da Universidade Estadual de Feira de Santana (PPGBot-UEFS), Feira de Santana, Brasil,; <sup>2</sup>Núcleo de Pesquisa em Ficologia, Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil; <sup>3</sup>Laboratório de Algas Marinhas (LAMAR), Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brasil.

taiaracaires@gmail.com

Estimativas demonstram que menos de 10% das morfoespécies de microrganismos dos ambientes tropicais seja conhecida, refletindo diretamente na diversidade conhecida de cianobactérias. Os poucos trabalhos relacionados a este grupo no Brasil se concentram na região sudeste, demonstrando a defasagem no conhecimento da sua diversidade no litoral brasileiro. O gênero *Lyngbya*, por exemplo, possui ampla distribuição em diversos ambientes ao redor do mundo, entretanto, pouco se conhece sobre sua distribuição nos ambientes costeiros do Brasil. Deste modo, este estudo teve por objetivo identificar os morfotipos pertencentes ao gênero *Lyngbya* que ocorrem no litoral, suas características ecológicas e sua distribuição latitudinal nos ambientes costeiros do Brasil. Foram coletadas amostras nos mais diversos ambientes das regiões supralitorânea e entremarés desde o estado do Maranhão (2°28'00.75"S, 44°12'17.19"W) até o Paraná (25°32'46.9"S, 48°17'33.7"W), abrangendo o norte, nordeste, sudeste e sul do Brasil. O gênero *Lyngbya* apresentou ampla distribuição no litoral brasileiro, ocorrendo em 12 dos 13 estados amostrados e em 394 (52%) amostras das 756 coletadas. Dezoito morfotipos foram identificados, evidenciando uma diversidade ainda subestimada deste gênero no litoral brasileiro. *Lyngbya* ocorreu em variados ambientes das formações recifais e dos costões rochosos, e apresentou três hábitos, sendo o epilítico e epifítico os mais ocorrentes, seguido pelo epizoico, que ocorreu com menor frequência. As características morfológicas e ecológicas dos morfotipos analisados neste trabalho subsidiam futuros estudos taxonômicos, visto que *Lyngbya* é um gênero bastante heterogêneo, existindo grande dificuldade na identificação das suas espécies devido à sobreposição de caracteres morfológicos e ecológicos, como também pela escassa bibliografia versando sobre este tema para os ambientes tropicais e subtropicais do litoral brasileiro.

**Palavras chave:** Brasil, distribuição, diversidade, litoral, *Lyngbya*.





## VARIACIÓN DE LA DENSIDAD FITOPLANCTÓNICA, EN CICLOS DE 24 HRS, EN LA LAGUNA LA MANCHA, VER. , MÉXICO, DE MAYO DE 2012 A MAYO DE 2013

Ramos Percastre Joselyn Andrea<sup>1</sup>, Zamudio Reséndiz María Eugenia<sup>2</sup> y Meave del Castillo María Esther<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Biología, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., C.P. 09230; <sup>2</sup>Laboratorio de Fitoplancton Marino y Salobre, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México, D.F., C.P. 09340.

hp\_ru@hotmail.com

La distribución del fitoplancton (fracción fotosintética del plancton) está dada por factores bióticos y abióticos, que varían a lo largo de los ciclos nictímeros (24 horas continuas), razón por la cual se investigó si el fitoplancton respondía a los cambios registrados en ciclos de 24 horas a lo largo de un ciclo anual en una laguna costera. El estudio se realizó en La Mancha, Veracruz, una laguna costera salobre con recientes actividades de dragado. Las muestras se colectaron mensualmente, en la boca de la laguna, a 1 m de profundidad (mayo de 2012 a mayo de 2013), con botella Van Dorn, en un punto fijo cada dos horas (18:00 a 16:00 horas del día siguiente). Los conteos de las células fitoplanctónicas se realizaron mediante el método de Utermöhl en cámaras de 25 ml, dada la cantidad de sedimentos disueltos en la columna de agua y la escasez de fitoplancton. Las abundancias se midieron contabilizando tres muestras, sumando los valores para aproximarse al valor de 400 células por conteo. Durante el ciclo anual, la temperatura varió de 13.5-30° C y la salinidad de 6.8-35, la boca permaneció abierta de julio a diciembre de 2012. Los organismos encontrados pertenecieron a 5 grupos algales: diatomeas céntricas (Coccosphyceae), diatomeas pennadas (Bacillariophyceae y Fragillariophyceae), dinoflagelados (Dinophyta), cianofitas (Cyanophyta), y Prasinophyceae. Febrero resultó ser el mes con la mayor abundancia promedio ( $1 \times 10^4$  céls./L), mientras que julio el de los valores más bajos ( $4.9 \times 10^3$  céls./L). Las variaciones a lo largo del día fueron pequeñas y no significativas, no se encontró relación entre la abundancia nictemeral y los parámetros ambientales (salinidad, mareas y condición abierta o cerrada de la boca). Puntualmente en el mes de febrero, a las 8 PM se registró el valor de densidad más alto ( $1 \times 10^4$  céls./L), mientras que el más bajo ( $3 \times 10^3$  céls./L), se reportó en el mes de mayo a las 4 AM. En cuanto a los grupos, hubo predominio de las diatomeas pennadas durante todo el año (>60%), siendo *Nitzschia* spp. y *Navicula* spp. las que dominaron, con valores promedio de  $2.8 \times 10^3$  y  $1.8 \times 10^3$  céls/L, respectivamente. Las diatomeas céntricas fueron más abundantes en febrero, resaltando la presencia de *Chaetoceros subtilis* f. *simplex*, durante el mes de agosto (época de lluvias), con densidades máximas de  $6 \times 10^2$  céls./L; dicha especie ha sido reportada anteriormente para Sontecomapan, otra laguna costera del Edo. de Veracruz. Las prasinofitas fueron los fitoflagelados más abundantes, con densidades máximas de  $1.9 \times 10^3$  céls/L, predominando en el mes de octubre. Los dinoflagelados (tanto desnudos, como tecados) fueron muy escasos; la mayoría de tamaño pequeño, y principalmente ocurriendo en los meses cálidos (mayo, agosto y octubre). A lo largo del ciclo la densidad fitoplanctónica disminuyó conforme aumentó la marea, lo que puede indicar la dilución del fitoplancton lagunar con la entrada de agua marina.

**Palabras clave:** Ciclos nictímeros, fitoplancton, lagunas costeras.



## COMPARACIÓN ENTRE MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE LA BIOMASA FITOPLANCTÓNICA: BIOVOLUMEN Y ESPECTROFOMETRÍA

Rodríguez-Gómez Carlos Francisco y Aké-Castillo José Antolín

Laboratorio de Ecología Experimental, Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías,  
Universidad Veracruzana, Hidalgo 617 Col. Río Jamapa, C.P. 94290, Boca Del Río,  
Veracruz, México.  
aake@uv.mx

Dos de los métodos más utilizados para estimar de manera indirecta la biomasa de especies fitoplanctónicas son el método tricromático por espectrofotometría y el biovolumen (BV) de células vivas y/o fijadas con Lugol-acetato. Con el objetivo de comparar ambas técnicas se procedió al cultivo no axénico de las diatomeas *Thalassiosira hispida*, *Skeletonema costatum*, *Cylindrotheca closterium* y *Pseudo-nitzschia* spp. bajo las siguientes condiciones: medio f/2 con adición de 1ml/L de metasilicato de sodio (4 g/100ml) y 1ml/L de una solución de vitaminas (B1, 100mg/L; B6, 100mg/L y B12, 10447mg/L), fotoperiodo luz:oscuridad de 14:10 hrs., aireación constante, 25° C e irradiancia de 9.9  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ . Posteriormente se tomaron réplicas de cada uno de los cultivos y se estimó su biomasa celular por los métodos espectrofotométrico y de BV. Con el método espectrofotométrico y tomando como base la relación de Carbono:Clorofila  $a=15.686$ , los valores de biomasa fueron los siguientes: *T. hispida* (6.9784 pgCl-a/cel = 109.46 pgC/cel), *Pseudo-nitzschia* spp. (0.6968 pgCl-a/cel = 10.9307 pgC/cel), *C. closterium* (0.9445 pgCl-a/cel = 14.8157 pgC/cel) y *S. costatum* (1.13815 pgCl-a/cel = 17.8523 pgC/cel). Utilizando el método de BV los valores de biomasa fueron: *T. hispida* (viva, 775.81  $\mu\text{m}^3=63.53$  pgC/cel; fijada, 690.37  $\mu\text{m}^3=57.79$  pgC/cel), *Pseudo-nitzschia* spp (viva, 93.46  $\mu\text{m}^3=11.41$  pgC/cel; fijada, 150.28  $\mu\text{m}^3=16.78$  pgC/cel), *C. closterium* (viva, 169.98  $\mu\text{m}^3=18.54$  pgC/cel; fijada, 126.66  $\mu\text{m}^3=14.6$  pgC/cel) y *S. costatum* (viva, 83.73  $\mu\text{m}^3=10.44$  pgC/cel; fijada, 85.88  $\mu\text{m}^3=10.66$  pgC/cel). Una prueba de *t* entre las mediciones de BV indican que el Lugol-acetato modifica el tamaño de las células de manera significativa en *C. closterium* y *Pseudo-nitzschia* spp. (ambas con  $p<0.05$ ), no siendo así con *S. costatum* y *T. hispida* ( $p>0.05$ ). Por esta razón, y después de aplicar una regresión lineal simple tomando al BV como variable dependiente se presentan dos ecuaciones aplicables para diatomeas de la zona para cuantificar la biomasa a partir de mediciones morfométricas de las células vivas (pgC/cel = -1.5567+0.1428(BV)) y fijadas con Lugol-acetato (pgC/cel = -5.0126+0.1644(BV)). En el caso de *Pseudo-nitzschia* spp. existe poca diferencia entre la biomasa obtenida por los dos métodos; sin embargo, en *T. hispida*, *C. closterium* y *S. costatum* sucede lo contrario, ya que aquí los valores entre las dos técnicas resultan diferentes. Aún así, para estudios donde se requiera conocer las dimensiones celulares, es preferible trabajar con las células vivas, ya que el Lugol modifica significativamente el tamaño de las diatomeas por lo menos en el caso de *C. closterium* (disminuye 25%) y *Pseudo-nitzschia* spp. (aumenta 60%). Se concluye que la medición del biovolumen es un método inexacto para estimar la biomasa de especies fitoplanctónicas por lo que debe ser utilizado con cautela. Agradecimientos: Se agradece el proyecto PROMEP UV-PTC-415 asignado a JAAC y la beca CONACYT para CFRG (391238/256834).

**Palabras clave:** Biomasa, biovolumen, carbono, diatomeas, fitoplancton.





## DOMINÂNCIA DE CRYPTOPHYCEA EM RESERVATÓRIOS COM TANQUES-REDE PARA CRIAÇÃO DE TILÁPIA, SÃO PAULO, BRASIL

Rosini Edna Ferreira<sup>1</sup>, Tucci Andréa<sup>2</sup>, Candeira Pedro Guilherme<sup>3</sup>, Barros Helenice Pereira<sup>3</sup>, Carmo Clovis Ferreira<sup>4</sup>, Rojas Nilton Eduardo Torres<sup>3</sup> e Mallasen Margarete<sup>†</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente do Instituto de Botânica; <sup>2</sup>Instituto de Botânica, São Paulo, Núcleo de Pesquisa em Ficologia, CP 3005, 01061-970 São Paulo, Brasil; <sup>3</sup>Instituto de Pesca, Centro de Pesquisa do Pescado Continental, CP 1052, 15025-970, São José do Rio Preto, Brasil; <sup>4</sup>Instituto de Pesca, Centro de Recursos Hídricos, CP 61070, CEP 05001-970, São Paulo, Brasil.

ednaferos@yahoo.com.br

A produção de tilápia no Brasil, em 2011, ultrapassou 253 mil toneladas. Este aumento se deve a expansão de empreendimentos que utilizam tanques-rede para produção de peixes. Assim, estudos avaliando os parâmetros ambientais onde estão instalados os tanques-rede são imprescindíveis para registrar as alterações provocadas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o grau de trofia nas estações de amostragens em reservatório com piscicultura em tanques-rede; determinar as espécies abundantes e dominantes e relaciona-las com as variáveis ambientais. Nosso estudo foi realizado em uma piscicultura com tanques-rede de 1.200 m<sup>3</sup> (20x20x3m) no reservatório de Ilha Solteira (20°16'34,96"S & 50°59'02,75"W), Brasil. Amostras foram obtidas mensalmente (agosto/2011 a julho/2013), da sub-superfície com rede de plâncton (análise taxonômica) e com garrafa coletora (variáveis físicas e químicas da água e análise quantitativa) em três estações de amostragem: a montante da área de instalação dos tanques-rede (P1), local de criação (P2) e a jusante (P3) (n=72). Estudamos as variáveis: temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido, condutividade, transparência, íon amônio e nitrogênio e fósforo total. Calculamos o índice de estado trófico. Avaliamos a riqueza e a densidade total do fitoplâncton. Classificamos as espécies abundantes e dominantes e realizamos a avaliação conjunta dos dados por análises multivariadas (PCA). As estações de amostragens foram classificadas como oligotróficas, em todo o período. Identificamos 206 táxons: 22 espécies de Cryptophyceae e 184 táxons pertencentes a outros 10 grupos taxonômicos. Das 22 espécies de criptofíceas, *Cryptomonas* foi o gênero melhor representado (12 espécies). A riqueza de táxons apresentou distribuição semelhante nas três estações ao longo do período. Cryptophyceae contribuiu com os maiores valores de densidade na maioria do período estudado, com exceção dos meses de novembro, dezembro e janeiro de 2011 e 2012 onde registramos maiores densidades de cianobactérias. Embora espécies deste grupo sejam raramente registradas como dominantes, *Rhodomonas lacustris* foi dominante em 59% das amostras analisadas e *Cryptomonas brasiliensis* foi abundante em 70% das amostragens. Nossos resultados mostraram que estas espécies estiveram presentes durante todo o período de estudo. A dominância de *Rhodomonas lacustris* pode ser explicada devido ao seu pequeno tamanho, que lhe confere elevada razão superfície volume, favorecendo este organismo em ambientes oligotróficos, como é o caso do ambiente estudado.

**Palavras chave:** *Cryptomonas*, oligotrófico, piscicultura, *Rhodomonas lacustris*



## ESTUDIO DE LA ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DE LAS ALGAS ADHERIDAS, EN LA ALBERCA DE TEREMENDO, MICHOACÁN, MÉXICO

Ortega Murillo María del Rosario, Vázquez Jarquín Octavio, Alvarado Villanueva Reyna, Hernández Morales Rubén y Martínez Martínez Marisol

Laboratorio de Biología Acuática, "J. Javier Alvarado Díaz". Facultad de Biología Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Edificio "R", Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México.

rosaormu@yahoo.com.mx

El perifiton se define como los organismos que viven adheridos a un sustrato en los cuerpos de agua, su composición y distribución depende del tipo de sustrato y de las variables ambientales. Este gremio es importante ya que constituye la base de la red alimenticia de algunas especies animales acuáticos. El lago la Alberca de Teremendo, conocido también como la Olla, tiene un origen volcánico de tipo cráter y sus estudios han sido enfocados a la calidad del agua aunque poco se conoce de su biota, en especial del perifiton no se han realizado trabajos, motivo por el cual surge el interés de realizar el presente trabajo, cuya finalidad es conocer las algas que se encuentran adheridas a un sustrato. La investigación se efectuó en el periodo de marzo de 2010 a febrero de 2011, determinando las variables ambientales y realizando el análisis del perifiton. Del componente biológico, se obtuvieron 175 muestras, adquiridas mediante el raspado con la ayuda de un cepillo de cerdas finas frotándose en la superficie de diferentes sustratos (plantas, rocas, madera, plástico y vidrio). Del total de muestras obtenidas se identificaron 125 especies pertenecientes a nueve Clases: Bacillariophyceae (48), Cyanophyceae (31), Chlorophyceae (28), Treubouxiophyceae (8), Euglenophyceae (4), Conjugatophyceae (3), Dinophyceae, Cryptophyceae, y Prymnesiophyceae con una especie respectivamente. Se detectó que el grupo con mayor riqueza de taxa y abundancia fueron Bacillariophyceae (diatomeas). Sobresale que las microalgas prefieren el microhabitat que les ofrece la vegetación acuática.

**Palabras clave:** Algas, distribución, perifiton, riqueza, sustrato.





## LA FICOFLORA DE LA CANTERA ORIENTE DE LA RESERVA ECOLÓGICA DEL PEDREGAL DE SAN ANGEL, UNAM, UN SISTEMA FLORÍSTICO EN CAMBIO CONSTANTE

Rodríguez-Terán Erik<sup>1</sup>, Elías-Lara Mariana<sup>1</sup>, Chan-Mou Hei Hei<sup>1</sup>, Tavera Rosaluz<sup>2</sup> y Novelo Eberto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Biología; <sup>2</sup>Departamento de Ecología y Recursos Naturales; <sup>3</sup>Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán, D.F., 04510, México.

enm@ciencias.unam.mx

La Cantera Oriente de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel en la Ciudad Universitaria (REPSA), contiene lagos y canales de creación reciente. Es un área de investigación y docencia de muchas de las carreras que ofrece la UNAM. Para los estudiantes de Biología es un espacio para realizar investigaciones semestrales que ayudan a entender el funcionamiento de aquellos cuerpos de agua urbanos que se mantienen con políticas de conservación bien definidas. Desde 2006 hemos realizado un muestro semestral como parte de las actividades docentes del curso de Biología de Protistas y Algas, de ese monitoreo se han publicado dos trabajos (2007 y 2009) que muestran una riqueza de algas especialmente diversa y con elementos novedosos en cada semestre con especies constantes, raras y ocasionales. Lo relevante de este monitoreo es que en cada recolección semestral se observan algunas especies no vistas previamente en la Cantera y frecuentemente algunas de ellas son nuevos registros para México. Por eso, pensamos que en los cuerpos de agua de la Cantera Oriente existen condiciones para considerarla como un sitio de alta diversidad. La condición relativamente aislada de estos cuerpos de agua la convierte en un reservorio potencial y al mismo tiempo un "refugio" de especies, por ello, puede servir de modelo en el flujo de especies con cuerpos de agua eutróficos cercanos como Xochimilco-Tláhuac. Con la relación de especies y su frecuencia de aparición, en cada semestre se discute la predictibilidad de la flora (como tasa de recambio de especies), la capacidad de estos ecosistemas en el mantenimiento de floras cambiantes y la importancia de la participación estudiantil en este tipo de estudios. Hasta 2009 se habían registrado un total de 123 especies y en los semestres posteriores se han registrado otras 50 más para la Cantera. Se presenta la distribución temporal de las especies durante el periodo 2006-2014. Agradecemos a la M. en C. Guadalupe Vidal por el mantenimiento de cultivos y el procesamiento de las muestras. A la Secretaría Ejecutiva de la REPSA, en especial al Dr. Antonio Lot, al Dr. Luis Zambrano y al Biól. Francisco Martínez por su apoyo en la realización de este proyecto durante todos estos años.

**Palabras clave:** Algas continentales, fitoplancton, florística, lagos urbanos, metafiton.



## CARACTERIZACION DE LAS MACROALGAS DE LA LAGUNA PERCEBÚ, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Aguilar-Rosas Luis Ernesto<sup>1</sup>, Aguilar-Rosas Raúl<sup>2</sup>, Correa-Sandoval Francisco<sup>1</sup>, Escobar-Fernández Roberto<sup>1</sup>, Núñez-Cabrero Filiberto<sup>1</sup> y Ramírez-Valdez Arturo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Carretera Tijuana-Ensenada km 103, C.P. 22830, Ensenada, Baja California, México. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Marinas, UABC.

aguilarl@uabc.edu.mx

Con el propósito de determinar la composición de las especies de macroalgas en la laguna costera de Percebú, Baja California, México, durante 2007 y 2008 se realizaron campañas de muestreos florísticos en diversos sitios de la laguna, considerando las estaciones del año. Se determinaron un total de 39 especies de algas marinas, siendo las algas rojas (Rhodophyta) la que presentó mayor riqueza con 27 especies, seguida por las algas verdes (Chlorophyta) con 7 y menor las algas pardas (Phaeophyta) con 5 especies. Los géneros más representativos en el área de estudio fueron *Gracilaria* y *Colpomenia* con 5 y 3 especies respectivamente. Se encontró una estacionalidad que fue de menor número de especies en otoño, incrementándose hasta 18 especies en primavera. Se evidenció que existe una gran variación de presencia-ausencia de especies con respecto a la estación del año; esto es, especies que están en una estación del año, no necesariamente se encuentran en las otras. Este patrón nos sugiere que las especies están adaptadas principalmente a las variaciones climáticas de la laguna, las cuales son muy calientes en verano y muy frías en invierno, con una diferencia de temperatura del agua de mar de más de 15 grados centígrados. Es importante mencionar que algunas especies de los géneros *Chondracanthus*, *Gracilaria*, *Colpomenia*, *Spyridia*, *Sargassum*, *Padina*, *Cladophora*, *Corallina*, *Gelidium* entre otras, aunque fueron muy evidentes por su tamaño o abundancia, su presencia aparentemente estuvo limitada por la temperatura del agua de mar, siendo su desarrollo evidentemente estacional. Así mismo, se observó un gran número de especies pequeñas que podrían pasar desapercibidas.

**Palabras clave:** Algas marinas, estacionalidad, estudio florístico, Golfo de California, Percebú.





## VARIAÇÃO DAS COMUNIDADES PLANCTÔNICAS EM SISTEMA LAGUNAR SUBTROPICAL EM RELAÇÃO A FATORES AMBIENTAIS

Donadel Letícia<sup>1</sup>, Cardoso Luciana de Souza<sup>1</sup> e Torgan Lezilda Carvalho<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Avenida Bento Gonçalves, 9500, Campus do Vale, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil; <sup>2</sup>Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Rua Dr. Salvador França, 1427, Jardim Botânico, CEP 90690-000, Porto Alegre, RS, Brasil.

leticiaadonadel@yahoo.com.br

Com o objetivo de avaliar as variações espaciais e/ou sazonais na estrutura da comunidade planctônica em ambiente lagunar, selecionamos para estudo duas lagoas situadas no Parque Nacional da Lagoa do Peixe (sul do Brasil). Amostras de plâncton foram obtidas sazonalmente, em três pontos na Lagoa do Peixe e um na Lagoa do Ruivo, no período de um ano (2010-2011). Estes ambientes estão conectados com o Oceano Atlântico por uma estreita barra, apresentando zonas com ampla variação de salinidade (limnética a euhalina) e profundidade média de 0,5 m. As análises de ordenação (ACP, RDA e ACC) demonstraram tendências, tanto sazonais, quanto espaciais na estrutura e distribuição planctônica deste sistema lagunar, indicando a salinidade, nutrientes, pigmentos e oxigênio dissolvido como os fatores ambientais mais relevantes. Observou-se que a densidade fitoplanctônica ( $653 - 114.829 \text{ ind.mL}^{-1}$ ) variou espacialmente mais do que sazonalmente, ao contrário da biomassa que mostrou variação tanto sazonal, quanto espacial ( $0,3 - 24,1 \text{ mg.L}^{-1}$ ), sendo o menor valor registrado no inverno e o maior no outono, ambos próximos à barra, onde a salinidade apresentou maiores valores  $\geq 17,0$  ppt. A elevada biomassa no outono ocorreu devido o predomínio de euglenofíceas, entretanto diatomáceas e cianobactérias foram os grupos geralmente mais abundantes. A Lagoa do Ruivo apresentou maior riqueza fitoplanctônica e, em geral, menores valores de salinidade  $\leq 2,0$  ppt. A riqueza zooplanctônica foi inversamente correlacionada com a salinidade ( $-0,77$ ), enquanto que a densidade variou de  $6.000$  a  $2.966.000 \text{ ind.m}^{-3}$ , sendo o menor valor registrado no verão e o maior, no inverno na Lagoa do Peixe. As comunidades planctônicas refletiram a dinâmica bastante peculiar que ocorre no sistema por ser um ambiente raso em comunicação ocasional com o oceano.

**Palavras chave:** América do Sul, fitoplâncton, lago raso, sítio Ramsar, zooplâncton.



## VARIACIÓN DE LA RELACIÓN SUPERFICIE/VOLUMEN DE ALGAS PLANCTÓNICAS EN FUNCIÓN DE LOS CAMBIOS AMBIENTALES EN UN EMBALSE DE ALTA MONTAÑA TROPICAL (EMBALSE TEATINOS BOYACÁ-COLOMBIA)

López William, Rojas Adriana y Triana Erika Alexandra

Unidad de Ecología en Sistemas Acuáticos (UDESA), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Carrera 67 No. 175-55 Casa 5. Bogotá – Colombia.

wi\_lopez@yahoo.com

El fitoplancton, en los ecosistemas acuáticos, es responsable de la mayor parte de la producción primaria en la zona pelágica, actuando en gran medida como controlador de la transferencia de energía a niveles tróficos superiores. Uno de los rasgos individuales que mejor resumen las funciones de los organismos del fitoplancton es la relación superficie/volumen (S/V), una propiedad importante para enfrentar la sedimentación, optimizar la captación de luz y nutrientes, regular la pérdida de compuestos útiles y calor y adaptarse a los cambios del estado trófico. De acuerdo con esto surgió la pregunta ¿Qué relación existe entre las diferentes expresiones de la relación superficie/volumen de las algas planctónicas y las condiciones físicas y químicas que determinan su estado trófico?. Como respuesta se planteó la hipótesis que si se considera que los cambios en la expresión de variables como nutrientes y disponibilidad de luz, afectan la relación S/V; entonces, al disminuir la concentración de ortofosfatos ( $\text{PO}_4^{-3}$ ) o nitrógeno amoniacal ( $\text{NH}_4^+$ ) y disminuir la luz disponible en el medio, proliferarán algas con una relación S/V mayor. Para probar la hipótesis se seleccionó un embalse de alta montaña tropical, ubicado en el departamento de Boyacá (Colombia), a 3219 msnm, con extensión aproximada de 40 ha y volumen total de siete millones de metros cúbicos. Este embalse es considerado como uno de los ecosistemas más importantes del Departamento de Boyacá (Colombia), debido a su importancia en la conservación de fuentes de agua para la región y la riqueza biológica que alberga. El trabajo de campo se realizó quincenalmente entre los meses de abril y noviembre del 2012, cubriendo las épocas de lluvia y bajas precipitaciones. En las zonas riverina, media y lacustre, se midieron variables fisicoquímicas (temperatura, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, pH, nitrógeno y fósforo) y se tomaron muestras integradas del fitoplancton. Se registraron 28 especies de algas pertenecientes a 24 géneros y distribuidos en 19 familias, 10 órdenes, 6 clases y 5 Divisiones. La variación pluviométrica estacional generó diferencias en variables físicas y químicas como el nitrógeno amoniacal, la temperatura, los nitritos y el pH, definiéndose el embalse como oligotrófico en los periodos de lluvias y mesotrófico en los de baja precipitación. Así mismo la estructura de la comunidad fitoplanctónica fluctuó temporalmente, presentando valores altos de riqueza y mayores densidades en el periodo de precipitación. La relación superficie/volumen presentó correlación negativa con el Índice de Estado Trófico, basado en el contenido de fósforo, confirmando para este cuerpo de agua, parte de la hipótesis planteada.

**Palabras clave:** Alta montaña, embalses, fitoplancton, superficie/volumen, tropical.





## CARACTERIZACIÓN DE LA INTERACCIÓN ENTRE GRUPOS FUNCIONALES ALGALES Y CORALES DUROS EN EL PARQUE NACIONAL ARRECIFE ALACRANES, MÉXICO

González-Vázquez David Jesús<sup>1</sup>, Ortegón-Aznar Ileana<sup>2</sup> y Morales-Guadarrama Adrián Andrés<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), Carretera Mérida-X´matkuil Km. 15.5; <sup>2</sup>Depto. de Recursos Marinos Tropicales, UADY. Carretera Mérida-X´matkuil Km. 15.5; <sup>3</sup>Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, UADY. Carretera Mérida-X´matkuil Km. 15.5., México.

universodevida@hotmail.com

El resultado de la interacción entre macroalgas y corales puede ser muy variable debido a las características funcionales de estos organismos y a los factores ecológicos a los que se ven sometidos. Diversos autores consideran que las algas tienen estrategias ecológicas que les proporcionan ventaja ante los corales, aquellas estrategias generan una clasificación algal, llamada Grupos Funcionales Algales (GFA). El presente estudio se realizó en los meses de julio y octubre del 2012 en el Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNA), el de mayor tamaño del Golfo de México, encontrado a 140 km al norte de Puerto Progreso, Yucatán y considerado un sitio de gran importancia ecológica y comercial. Se seleccionaron 16 sitios ampliamente distribuidos encausado a obtener la mayor cantidad de áreas para denotar su heterogeneidad y complejidad espacial; en cada sitio se colocaron 2 transectos de 20 m, en cada uno se colocaron 5 cuadrantes de 50cm x 50cm, en ellos se observaron y registraron, 1) las coberturas relativas de corales duros y GFA (método de Braun-Blanquet), 2) interacciones entre corales y GFA (fueron clasificadas en contacto directo, indirecto y no contacto). Se identificaron 23 especies de corales duros, 8 GFA's; el GFA que presentó una mayor abundancia fueron las cianobacterias (50-75%), seguido de las filamentosas y foliosas (25-50%). Los sitios 3, 5 y 16 ubicados en zona somera tuvieron la menor presencia de algas. Se registraron 328 interacciones, la más frecuente fue el contacto indirecto (127), seguido del contacto directo (74). Se presentó una mayor frecuencia de interacciones en sitios someros, la especie de coral con más eventos de interacción fue *O. faveolata* con 70 registros (22%), en su mayoría con cianobacterias, una prueba de Análisis Multivariado Kruskal-Wallis realizada mediante el software statgraphics centurion XVI, determinó diferencias significativas en la abundancia de los GFA; la misma prueba determinó diferencias significativas entre tipos de interacción. Realizando regresiones múltiples se determinó que no existe relación estadísticamente significativa entre los contactos directos (aparentemente más severos) con la diversidad coralina (indicador de salud arrecifal). Como anexo se realizó un SIG para esquematizar los resultados. Éstos resultados nos indican lo variable que puede ser la composición y la interacción de las comunidades coralinas y algales; sugiriendo aumentar el esfuerzo de muestreo, para caracterizar mejor éstas comunidades y el estado de salud del arrecife.

**Palabras clave:** Braun-Blanquet, caracterización, GFA, interacción, PNA, corales.



## DETERMINACIÓN DE LA BIOMASA DE EPÍFITAS, PRESENTES EN *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme* Y *Halodule wrightii* EN LA COSTA DE CHAMPOTÓN, CAMPECHE, MÉXICO

Ordoñez Gasca Francisco Javier, Márquez Labastida Gabriela, Ocampo Álvarez Héctor y Gallegos Martínez Margarita Elizabeth

Laboratorio de Pastos Marinos y Organismos Bentónicos, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa. San Rafael Atlixco No. 186, Col Vicentina, Iztapalapa, 09340, México.

f.jvr0345@gmail.com

Los pastos marinos tienen funciones ecológicas de gran importancia, sus hojas sirven como sustrato a organismos epibiónticos que se adhieren a ellas formando comunidades de diatomeas, cianobacterias, algas incrustantes y organismos heterótrofos como bacterias, hongos e invertebrados que en conjunto incrementan la productividad primaria y secundaria, considerándose fuente de alimento significativo para peces e invertebrados. En condiciones de eutroficación su presencia llega a saturar las hojas, impidiendo que estas realicen sus funciones metabólicas provocándoles la muerte. El objetivo de esta investigación fue conocer la biomasa de epifitas que crecen en las hojas de *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme* y *Halodule wrightii* de las poblaciones de la costa de Champotón, Campeche. Se colectaron 20 haces verticales de cada una de las tres especies de pastos marinos en el mes de agosto de 2013, sus hojas fueron medidas para obtener su área en  $\text{cm}^2$ , las epifitas se obtuvieron raspando cada hoja sin dañarlas y se procesaron utilizando el método de Bruinsma para determinar la concentración de clorofila a la cual se leyó en el espectrofotómetro a 430 y 750 nm. La mayor concentración de biomasa se encontró en *T. testudinum* siendo de  $23.07 \text{ mg/cm}^2$ , en donde el ancho y largo promedio de las hojas fue de 1.2 y 100 cm respectivamente. En *S. filiforme* la biomasa fue de  $19.96 \text{ mg/mm}^2$ , en hojas con un diámetro y largo promedio de 1 mm, y 40 cm respectivamente. En *H. wrightii* la biomasa fue de  $8.88 \text{ mg/cm}^2$ , en hojas con diámetro y largo promedio de 2 mm y 25 cm respectivamente. Estas variaciones en las concentraciones de la biomasa de epifitas, se deben en principio a las diferencias morfológicas de las especies de pastos marinos, a la época del año en que fueron colectadas, así como a la influencia de los aportes de nutrientes y materia orgánica del río Champotón.

**Palabras clave:** Biomasa, epifitas, *Halodule wrightii*, *Syringodium filiforme*, *Thalassia testudinum*.





## RELACIÓN ENTRE LA CLOROFILA SUPERFICIAL Y EL ÍNDICE MULTIVARIADO DEL ENSO, EN UNA LAGUNA PROTEGIDA DEL GOLFO DE MÉXICO

Albáñez-Lucero Mirtha Oralia<sup>1</sup>, Verdugo-Díaz Gerardo<sup>1</sup> y Arias-Aréchiga Juan Pedro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Plancton y Ecología Marina, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN), Apdo. Postal 592 Av. Instituto Politécnico Nacional S/N Colonia Playa Palo de Santa Rita, La Paz, BCS, México, C.P. 23096; <sup>2</sup>Laboratorio de Ecología de Recursos Pesqueros, Campus del Mar, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Av. Juan Calzada Prolongación Calzada de Guadalupe, Col. Evolución, Tonalá, Chis., México, C.P. 30500.

malbanez@ipn.mx

La Laguna de Términos es una laguna costera localizada en la costa del Golfo de México específicamente en el litoral del estado mexicano de Campeche, al suroeste de la Península de Yucatán, que en 1994 fue decretada como área de protección de flora y fauna. En la presente investigación, se analizan los registros de clorofila superficial (1998-2010) derivados de la "OceanWatch" de la NOAA (<http://oceanwatch.pfeg.noaa.gov/thredds/dodsC/satellite/SW/chla/>), de igual manera se relacionan estos valores con los datos del Índice Multivariado del ENSO (MEI), tratando de evaluar los efectos de los periodos cálidos o fríos sobre la distribución de la clorofila superficial. Los valores de concentración de clorofila observados a través del tiempo oscilaron entre datos indetectables hasta los 23.6 mg cl a m<sup>-3</sup> (noviembre del 2006) con un valor promedio de 5.98 mg cl a m<sup>-3</sup>. Por lo que respecta a los promedios anuales al valor máximo se registró durante el 2006 con un valor de 8.41 mg cl a m<sup>-3</sup>. De manera general se pueden identificar dos periodos: el primero con registros menores que incluye el periodo de 1998 a 2004 con un valor promedio de 5 mg cl a m<sup>-3</sup>, y un segundo periodo de 2005 a 2008 con valores de concentración de clorofila relativamente superiores, representados por un promedio de 7.55 mg cl a m<sup>-3</sup>. Se observó una correlación inversa entre los valores de clorofila superficial y el MEI.

**Palabras clave:** Clorofila a, ENSO, índice MEI, laguna, Golfo de México.



***Ahnfeltiopsis devoniensis* (GREVILLE) PC SILVA Y DE CEW (RHODOPHYTA,  
GIGARTINALES) EN MAR DEL PLATA, ARGENTINA  
-SUS EFECTOS SOBRE LA FLORA Y LA FAUNA LOCAL-**

Matula Carolina Verónica<sup>1</sup>, Darío Nuñez Jesús<sup>1</sup>, Laitano María Victoria<sup>1</sup> y Ramírez María Eliana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Marinas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina; <sup>2</sup>Área Botánica, Museo Nacional de Historia Natural, Santiago de Chile, Chile.

caromatula@gmail.com

*Ahnfeltiopsis devoniensis* es un alga roja de la familia Phylloporaceae, nativa del sur de Inglaterra y presente también en las costas Atlánticas de Europa y en Islas de Cabo Verde. Esta especie fue registrada como un alga introducida por primera vez a nivel mundial en la ciudad de Mar del Plata, Argentina. Debido a que la introducción de macroalgas puede modificar la estructura de las comunidades donde se establecen (produciendo un desbalance en las cadenas tróficas, afectando la disponibilidad de recursos, etc.), este trabajo tuvo como objetivo evaluar los efectos de esta especie sobre la comunidad nativa del intermareal rocoso marplatense. Para llevar a cabo este objetivo, el muestreo se realizó en el intermareal medio de la cara externa de la Escollera de “El Torreón del Monje”, Mar del Plata. Se analizaron la riqueza y diversidad de la flora y la fauna, en presencia y ausencia del alga y en dos meses de muestreo (septiembre 2009 y febrero 2010). Se observó que la presencia de *A. devoniensis* produjo un aumento de la riqueza en la flora y en la fauna. La riqueza de la fauna mostró además variaciones según el mes de muestreo, siendo mayor en febrero que en septiembre. Por otro lado, no se encontraron variaciones en la diversidad debido a la presencia del alga exótica en la flora ni en la fauna. Las variaciones encontradas estarían relacionadas con la morfología de *A. devoniensis*, la cual aportaría complejidad al hábitat.

**Palabras clave:** Escolleras, especies exótica, macroalgas, riqueza, Rhodophyta.





## ¿ES EL POTENCIAL DE DISPERSIÓN DE ALGAS FLOTANTES MAYOR EN ALTAS LATITUDES? RESPUESTAS DE ACLIMATACIÓN DURANTE LA FASE INICIAL DE FLOTACIÓN EN UN CONTEXTO LATITUDINAL Y ESTACIONAL

Tala Fadia<sup>1,2</sup>, Macaya Erasmo<sup>3</sup>, Mansilla Andrés<sup>4</sup> y Thiel Martin<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup>Fac. de Ciencias del Mar, Depto. Biología Marina, Universidad Católica del Norte (UCN), Coquimbo, Chile; <sup>2</sup>Centro de Investigación y Desarrollo en Algas (CIDTA), UCN, Coquimbo, Chile; <sup>3</sup>Fac. de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Depto. Oceanografía, Universidad de Concepción, Concepción, Chile; <sup>4</sup>Fac. de Ciencias, Depto. Ciencias y Rec. Naturales, Universidad de Magallanes, Pta. Arenas, Chile; <sup>5</sup>Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), Coquimbo, Chile.

ftala@ucn.cl

Las macroalgas flotantes son un importante vehículo de dispersión para diversos organismos y para ellas mismas. Algunas macroalgas permanecen flotando por gran tiempo, pero en condiciones ambientales desfavorables (e.g. alta radiación solar y temperatura), la aclimatación fisiológica es baja, el tejido se degrada rápidamente y las algas terminan por hundirse limitando su dispersión. El conocimiento sobre la ecología y aclimatación de algas pardas flotantes se da principalmente en latitudes bajas (<40° S) y en experimentos de laboratorio. Condiciones como baja temperatura del agua de mar e invierno favorecerían la permanencia de las algas flotantes en la superficie, sugiriendo que el potencial de dispersión es mayor en latitudes altas (>40° S). Esta hipótesis fue evaluada en experimentos estacionales (invierno vs verano) con las algas pardas *Durvillaea antarctica* y *Macrocystis pyrifera*, que se encuentran comúnmente flotando en la costa Chilena. Los principales resultados muestran que las algas fueron capaces de flotar durante el experimento en los 3 sitios de estudio. Cambios en biomasa fueron negativos en el norte (30° S), y en las localidades del centro (36° S) y sur (53° S) dependieron de la estación y de la especie. Aclimatación fisiológica fue observada en la eficiencia fotosintética, con una disminución en verano y en latitudes bajas en ambas especies. En *Macrocystis*, los cambios estuvieron acompañados por una marcada disminución de pigmentos en el norte y aumento en el centro-sur, y un aumento en la capacidad antioxidante en las 3 zonas. Los florotaninos disminuyeron tanto en la zona norte como sur, y se mantuvieron relativamente constantes en el centro. Por otro lado, *Durvillaea* mostró una escasa variación en los pigmentos y disminución de florotaninos en el norte y sur, con tendencia a mantener la capacidad antioxidante en las 3 localidades. Los resultados indican ajustes morfológicos y fisiológicos en flotación a corto plazo dependiendo de la localidad, estación y especie. Experimentos de larga duración podrían contribuir a entender mejor las respuestas biológicas, fisiológicas y latitudinales que influyen en el tiempo de flotación de estas algas y que contribuirían con el potencial de dispersión a lo largo de la costa. Financiamiento: CONICYT/FONDECYT 1131023, Chile.

**Palabras clave:** Ecofisiología, flotación, kelps, radiación solar, temperatura.



**ASOCIACIONES DE ALGAS PERIFÍTICAS EN RAÍCES DE *Eichhornia crassipes* (MART). SOLM-LAUB. EN LA CIÉNAGA DE LOS NEGROS (MUNICIPIO DE LÓRICA- CÓRDOBA, COLOMBIA)**

Mogollón Arismendy Martha Judith, Arango Rivas Carolina, Doria Durango Geraldine Inés y González Ávila Ana Sofía

Universidad de Córdoba, Colombia.

mmogollon24@hotmail.com

Para evaluar la asociación de algas perifíticas en raíces de *Eichhornia crassipes* en la ciénaga de Los Negros, se establecieron cuatro estaciones de muestreo durante los meses, comprendidos entre marzo y agosto del año 2013. La obtención del material perifítico se efectuó mediante cuadrantes de 5x5, realizando tres replicas sobre las muestras de raíces colectadas. Se calcularon índices de diversidad de Shannon-Wiener, dominancia de Simpson y uniformidad de Pielou, así mismo se realizaron análisis de similaridad de Bray-Curtis y de componentes principales (ACP). Se identificaron 128 morfoespecies de algas perifíticas, de las cuales las clases con mayor representatividad correspondieron a las Bacillariophyceae (44%, 56 morfoespecies), Cyanophyceae (23%, 30 morfoespecies), Chlorophyceae (13%, 17 morfoespecies), Conjugatophyceae (8%, 10 morfoespecies), Euglenophyceae y Fragilariophyceae (5% , 6 morfoespecies). Las mayores densidades correspondieron a las clases Bacillariophyceae, Cyanophyceae y Chlorophyceae, donde los géneros que registraron mayor número de individuos fueron *Nitzschia*, *Navicula*, *Oscillatoria*, *Gomphonema* y *Pinnularia*. Según el índice de diversidad de Shannon-Wiener y uniformidad de Pielou, la mayor diversidad y equitatividad a nivel espacial se presentó en la estación José de la Cruz, en el mes de julio. De acuerdo con el índice de dominancia de Simpson, la mayor dominancia a nivel espacial se presentó en la estación Santa Rita, en el mes de agosto. Por otra parte, el análisis de similaridad de Bray-Curtis, asoció las estaciones Santa Rita y José de la Cruz con aproximadamente 86% de similaridad. Adicionalmente, el análisis de componentes principales (ACP) formó tres grupos, donde, algunos géneros de algas perifíticas se correlacionaron con variables físicas y químicas como pH, conductividad, transparencia, nutrientes y oxígeno disuelto, entre otras.

Palabras claves: Asociación, *Eichhornia crassipes*, léntico, perfiton, pulso hidrológico.





## $\delta^{15}\text{N}$ EN *Ulva* EN DIFERENTES SITIOS DE LA BAHÍA DE LA PAZ

Piñón-Gimate Alejandra<sup>1,2</sup>, Espinosa-Andrade Noemi<sup>3</sup>, Sánchez-González Alberto<sup>2</sup>,  
Sánchez-Rodríguez Ignacio<sup>1</sup> y Casas-Valdez Margarita<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Macroalgas, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) del Instituto Politécnico Nacional, Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita Sur, La Paz, B.C.S., 23096, Mexico; <sup>2</sup>Laboratorio de Macroalgas, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), Instituto Politécnico Nacional 195, Col. Playa Palo de Santa Rita Sur, La Paz, B.C.S., 23096, México; <sup>3</sup>Universidad Autónoma de Baja California Sur, Carretera al Sur km 5.5, La Paz, B.C.S. 23080.

ale\_pinion@hotmail.com

En los sistemas costeros las macroalgas son uno de los principales componentes del bentos y su abundancia se relaciona con la intensidad de luz, temperatura, salinidad y nutrientes; cuando estos últimos se incrementan se presentan “blooms o florecimientos macroalgales” que pueden ser por ejemplo de *Ulva*, *Cladophora* o *Gracilaria*. Recientemente, los isótopos estables han sido utilizados para discriminar entre las fuentes de nutrientes que utilizan las macroalgas. Una firma isotópica elevada indica efluentes de tipo antropogénico y se puede diferenciar de una señal de aguas marinas. En la Bahía de la Paz, la presencia de grandes biomásas de *Ulva* en ciertas épocas del año ha sido asociada a la presencia de nutrientes. En este estudio se analizó la firma isotópica del  $\delta^{15}\text{N}$  de *Ulva*, colectada en cuatro sitios estacionalmente de octubre del 2012 a julio del 2013. Se colectaron manualmente de cinco a seis talos de *Ulva* en cada uno de los sitios, los cuales fueron secados, molidos, pesados y empacados en viales de aluminio para su análisis isotópico del  $\delta^{15}\text{N}$ . Se encontró que la firma isotópica del  $\delta^{15}\text{N}$  fue más alta en San Juan de la Costa en mayo y julio del 2013 (19 y 17 ‰, respectivamente), mientras que en El Tecolote se encontraron señales isotópicas más bajas en octubre del 2012 y mayo del 2013 (9 y 8‰, respectivamente). Los resultados sugieren que San Juan de la Costa está siendo influenciado en ciertas épocas del año por un aporte de tipo antropogénico, mientras que en el Tecolote el mayor aporte pudiera ser de tipo marino, por lo que se observa es de importancia continuar con el monitoreo de macroalgas en sitios que pudieran estar siendo influenciados por diferentes actividades antropogénicas.

**Palabras clave:** Blooms, florecimientos macroalgales, isótopos, lagunas costeras, *Ulva*.



## DIVERSIDAD DE ESPECIES DE DIATOMEAS EN LA DIETA DE ABULONES ADULTOS (*Haliotis fulgens* PHILIPPI, 1945 y *H. corrugata* SWAINSON, 1822)

Siqueiros-Beltrones David Alfaro<sup>1</sup> y Argumedo-Hernández Uri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Plancton y Ecología Marina, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional, Av. IPN S/N, Col. Playa Palo de Santa Rita, 23096. La Paz, BCS 23091; <sup>2</sup>Dpto. Economía, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Km 5.5. Carretera al Sur, La Paz, BCS 23091.

dsiquei@ipn.mx

Se describe la estructura de las asociaciones de diatomeas incluidas en la dieta natural de abulones adultos de dos especies: *Haliotis fulgens* y *H. corrugata* del NW de México. Con base en esta se contrastaron las hipótesis de que las muestras de sus contenidos intestinales serían similares en ambas especies y que representarían una asociación típica. Para ello se hicieron siete muestreos: marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre, recolectando de cuatro a diez especímenes de *H. fulgens* y *H. corrugata* por fecha. Estos se disecaron y las diatomeas extraídas de sus intestinos fueron oxidadas con una mezcla de ácido nítrico y etanol comercial para eliminar el exceso de materia orgánica. Las diatomeas limpias se montaron en preparaciones permanentes utilizando Pleurax y se observaron bajo un microscopio compuesto con contraste de fases y óptica planapocromática. Así, se identificaron 149 taxa de diatomeas y se cuantificaron sus abundancias relativas ( $n = 100$ ); colateralmente se construyó un catálogo iconográfico de referencia. Las asociaciones de diatomeas en las muestras de contenidos intestinales se describieron mediante índices de diversidad ( $H'$ ,  $J'$ ,  $\lambda$ ) y se midió la similitud entre ellas. Diecinueve taxa de diatomeas comprendieron el 80% de la abundancia relativa acumulada. Los taxa más abundantes fueron *Cocconeis scutellum*, *Gomphonemopsis pseudexigua*, *Grammatophora gibberula*, *Bacillaria socialis* y *Striatella unipunctata*. Los valores de diversidad calculados fueron altos en todos los especímenes de abulón. Tanto los índices de diversidad como los de similitud indican que ambas especies de abulón se alimentan de las mismas asociaciones de diatomeas disponibles *in situ*. Se apoya la hipótesis de que las diatomeas presentes en los contenidos intestinales de *H. fulgens* y *H. corrugata* representan las asociaciones típicas de diatomeas que se caracterizan un hábitat compartido.

**Palabras clave:** Abulones, diatomeas, dieta, Península de Baja California.





## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE OITO RESERVATÓRIOS DA BACIA DO ALTO TIETÊ COM ÊNFASE NA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA

Carvalho Maria do Carmo<sup>1</sup>, Amazonas Denise<sup>1</sup>, Lerche Luciana<sup>1</sup>, Watanabe Helena Mitiko<sup>1</sup>, Tucci Andrea<sup>2</sup> e Lamparelli Marta Condé<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - Agência Ambiental de São Paulo;

<sup>2</sup>Instituto de Botânica, São Paulo, Núcleo de Pesquisa em Ficologia, CP 3005, 01061-970 São Paulo, SP, Brasil.

marcarvalho@sp.gov.br

A Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, localizada no Estado de São Paulo, inclui a Região Metropolitana de São Paulo, uma área densamente povoada por 20 milhões de habitantes, na qual são desenvolvidas inúmeras atividades econômicas, resultando em baixa disponibilidade hídrica e deterioração da qualidade de suas águas. Na Região em estudo que inclui Áreas de Proteção aos Mananciais, foram estudados os reservatórios Billings, Guarapiranga, Rio Grande, Jundiaí, Taiapuê, Juqueri, Tanque Grande e Graças. O estudo teve como objetivo avaliar a qualidade dos corpos d'água dessa Bacia com relação à presença de cianobactérias e de espécies de algas prejudiciais a qualidade da água, e avaliar o potencial de degradação desses ambientes. As amostragens foram realizadas entre 2011 e 2012, bimestralmente, e as amostras da água foram obtidas com garrafa van Dorn na subsuperfície. Foram realizadas análises físicas, químicas e hidrobiológicas. As amostras para a análise quantitativa da comunidade fitoplanctônica foram preservadas com lugol acético. A contagem foi realizada de acordo com o Utermöhl, com auxílio de microscópio invertido em aumento de 400x. Foram identificados 275 táxons pertencentes a dez grupos taxonômicos. Destes, 55 táxons pertencem às cianobactérias, sendo 14 potencialmente tóxicas (5 cocóides, 3 filamentosas não heterocitadas e 6 filamentosas heterocitadas). *Aphanocapsa delicatissima* foi registrada em todos os reservatórios estudados, independente do grau de trofia. A PCA (n=60) com 63% de explicabilidade, separou os reservatórios quanto ao grau de trofia, agrupando as unidades amostrais dos reservatórios Billings e Guarapiranga (eutróficos), associadas aos maiores valores de pH, condutividade, alcalinidade, nitrogênio Kjeldahl e clorofila *a*. Os reservatórios classificados como mesotróficos (Jundiaí, Taiapuê, Rio Grande e Graças) foram associados aos maiores valores de transparência da água. Os índices de qualidade de água e da comunidade fitoplanctônica também evidenciaram um gradiente de qualidade nesses corpos d'água, destacando, mais uma vez, os reservatórios Billings e Guarapiranga como os mais comprometidos sob o aspecto de eutrofização e presença de cianobactérias potencialmente tóxicas.

**Palavras chave:** Bacia Alto Tietê, cianobactérias, fitoplâncton, reservatórios.



## COMPARACIÓN DE LA DIVERSIDAD DEL FITOPLANCTON CON RESPECTO AL GRADO TRÓFICO DE TRES EMBALSES TROPICALES MEXICANOS, ATEMPERADOS POR LA ALTITUD: VALLE DE BRAVO, EDO. DE MÉXICO; NECAXA Y TENANGO, EDO. DE PUEBLA

Cruz y Cruz Irina<sup>1</sup>, Novelo Eberto<sup>1</sup>, Vilaclara Fatjó Gloria<sup>2</sup> y Merino Ibarra Martín<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Algas Continentales. Ecología y Taxonomía. Facultad de Ciencias, UNAM, 3er piso, Edif. A. Ciudad Universitaria, Coyoacán, D.F., C.P. 04510, México.; <sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores-Iztacala, UNAM, C.P. 54000, Tlalnepantla, Estado de México;

<sup>3</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. C.P. 04510, México.

Irina\_cruz@ciencias.unam.mx

Es importante estudiar las algas en ecosistemas acuáticos porque son el primer nivel trófico del que depende toda la red y pueden usarse para hacer inferencias ecológicas y como bioindicadores si media un estudio florístico sólido. Se presenta un análisis comparativo de la composición taxonómica del fitoplancton encontrada en tres embalses tropicales atemperados por la altitud, ubicados entre los 19° /20° N y 100° /98° O, entre los 1300 y 1800 m.s.n.m.: Valle de Bravo, Estado de México (datos de febrero-noviembre/2002) y Necaxa y Tenango, Puebla (datos de abril/2014); la composición taxonómica se vincula con el nivel trófico de los embalses y se discuten brevemente las condiciones ambientales generales, tomando como referente el estudio en Valle de Bravo por ser más prolongado y mostrar una amplia gama de variaciones. Este embalse es monomítico cálido; la estratificación se presenta de marzo a octubre con limitación por N en el epilimnion y valores altos de nutrimentos y anoxia en el hipolimnion; transita de meso- a eutrófico, siendo menos productivo en mezcla y más productivo en estratificación. Los taxa fitoplanctónicos más representados en 2002 fueron: en mezcla (febrero) Bacillariophyceae –*Fragilaria crotonensis*, *F. capucina*, *Ulnaria acus* y *Aulacoseira granulata*–; en fin de mezcla e inicio de estratificación (marzo), Chroococcales–*Microcystis* spp. (2) y *Snowella* cf. *septentrionalis*–; al consolidarse la estratificación (mayo-julio), Nostocales–*Cylindrospermopsis raciborskii*, *Dolichospermum circinale*, *Dolichospermum* spp. (2), *Aphanizomenon* cf. *flos-aquae* y *Aphanizomenon* sp.–, además de *Cyclotella* spp. (3); en el clímax de la estratificación (agosto) predominaron las Nostocales más *Cyclotella* spp. (3), *F. crotonensis* y *A. granulata*; en noviembre prevaleció *C. raciborskii* sin heterocitos ni acinetos. Por su parte, en el embalse Necaxa las presencias más relevantes fueron la Chroococcal *Microcystis wesenbergii* más *F. crotonensis* y *A. granulata*. En Tenango predominaron las Nostocales–*Dolichospermum* spp. (3), *A. flos-aquae* y *Aphanizomenon* sp.–, seguidas por *F. crotonensis* y *A. granulata*. La probable estratificación térmica de los embalses poblanos se discute en el cartel. La coincidencia de los taxa presentes en Necaxa con la composición del fin de la mezcla e inicio de la estratificación en Valle de Bravo puede relacionarse con un estado meso-hacia eutrófico con tendencia a limitación por N, lo que es común en cuerpos de agua lénticos de la zona centro de México, mientras que la coincidencia en la predominancia de Nostocales en Tenango y en la estratificación bien establecida, incluyendo el pico, en Valle de Bravo, parece apuntar hacia un nivel eutrófico con limitación por N y exceso de fosfatos.

**Palabras clave:** Bioindicadores, diversidad, embalses tropicales atemperados, fitoplancton dulceacuícola, taxonomía.





## RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE DINOFLAGELADOS (DINOPHYTA) EN LOS ARRECIFES TUXPAN Y EN MEDIO, EN LA TEMPORADA DE LLUVIAS 2013, TUXPAN, VERACRUZ, MÉXICO

Pérez Olmedo Liliana, Capistrán Barradas Ascención y Orduña Medrano Rosa Estela

Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Poza Rica, Tuxpan, Carretera Tuxpan Tampico Kilómetro 7.5, Universitaria, 92850 Veracruz-Llave, México.

lpeolmedo@hotmail.com

Se realizó un estudio de riqueza y abundancia de dinoflagelados (Dinophyta) en los arrecifes Enmedio y Tuxpan. Se analizó la variación de los parámetros fisicoquímicos en los dos arrecifes. La riqueza total fue de 130 especies. Los géneros más representativos fueron: *Ceratium*, *Protoberidinium*, *Dinophysis*, *Ornithocercus* y *Prorocentrum*. El arrecife con mayor riqueza de especies a lo largo del periodo de muestreo fue el arrecife Tuxpan con 115 especies, en el arrecife Enmedio se identificaron 98 especies. La mayor riqueza se encontró en noviembre con 82 especies y agosto con 77 especies y la mínima en octubre con 62 especies. La mayor abundancia de dinoflagelados se registró en el arrecife Enmedio en el mes de octubre con la especie *Gonyaulax*, y en el arrecife Tuxpan se observó a las especies *Goniodoma acuminatum* y *Protoberidinium brochii* en el mes de agosto. En cuanto a las variables, la temperatura, salinidad y transparencia son las que se asociaron con la riqueza y abundancia de dinoflagelados en los arrecifes.

**Palabras clave:** Abundancia, dinoflagelados, fitoplancton, riqueza, variables ambientales.



## RIQUEZA DE DIATOMEAS (BACILLARIOPHYTA) EN EL ESTUARIO DEL RÍO TUXPAN (MÉXICO) EN LAS TEMPORADAS DE SECAS Y LLUVIAS 2012

Capistrán Barradas Ascención y Orduña Medrano Rosa Estela

Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Poza Rica, Tuxpan, Carretera Tuxpan Tampico Kilómetro 7.5, Universitaria, 92850 Veracruz-Llave, México.

p capisa@gmail.com

Se identificaron un total de 190 especies de diatomeas fitoplanctónicas en el estuario del Río Tuxpan. Los géneros más representativos fueron: *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Nitzschia*, *Coscinodiscus*, *Gyrosigma* y *Pleurosigma*. Los lugares con mayor riqueza de especies a lo largo del periodo de muestreo fueron la boca de la laguna con 75, puente Tenechaco y la bocana con 70 y 69 especies, respectivamente. Se encontró mayor riqueza en el mes de septiembre (67 especies) y abril (66 taxa) y la menor en mayo (46 especies). La mayor abundancia de diatomeas se registró en los meses de marzo en Tenechaco con la especie *Nitzschia seriata*, y en mayo y octubre frente a la gasolinera y Tampamachoco respectivamente, junto con la especie *Coscinodiscus centralis*. En la temporada de lluvias se registró la mayor riqueza, mientras que la mayor abundancia en la temporada de seca. La temperatura y salinidad, fueron las variables que se asociaron con la riqueza de diatomeas en este trabajo.

**Palabras clave:** Diatomeas, estuario, fitoplancton, riqueza, temporadas.





## AVALIAÇÃO DA OFERTA DE TRÊS MACROALGAS NO CONSUMO DO CAMARÃO BRANCO DO PACÍFICO

Pallaoro Mariane da Fontoura<sup>1</sup>, Pinheiro Isabela<sup>2</sup>, Vieira Felipe do Nascimento<sup>2</sup> e Hayashi Leila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Seção de Macroalgas do Laboratório de Camarões Marinhos, Universidade Federal de Santa Catarina, 88061-600, Florianópolis, SC, Brasil; <sup>2</sup>Laboratório de Camarões Marinhos, Universidade Federal de Santa Catarina.

maripallaoro@outlook.com

O objetivo deste estudo foi avaliar em período de dez dias a oferta das macroalgas *Ulva lactuca* (Ulvales, Chlorophyta), *Gracilaria domingensis* (Gracilariales, Rhodophyta) e *Sargassum* sp. (Fucales, Heterokontophyta) no consumo do camarão branco do Pacífico, *Litopenaeus vannamei*. As algas oferecidas foram mantidas em cultivo em frasco Erlenmeyer de 1L, respeitando a densidade de 10 g L<sup>-1</sup>, com água do mar esterilizada enriquecida com solução von Stosch 50%, irradiância de 100 μmol fótons m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, temperatura de 25 ± 1° C, fotoperíodo de 12 h, salinidade de 35 ups e aeração constante durante todo o período experimental. Foram utilizados 10 juvenis de camarões (3.3 ± 0.2 g) por unidade experimental (n = 3), e a temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido foram mantidas em 26 ± 2° C, 35 ups e 6.31 ± 0.36 mg L<sup>-1</sup>, respectivamente. Oxigênio dissolvido e temperatura da água do mar foram medidos duas vezes ao dia, às 9 h e 17 h. Três tratamentos de oferta de macroalgas foram realizados a administração de 1.5 g de: a) *U. lactuca* (UL) b) *G. domingensis* (GD) e c) *Sargassum* sp. (SS) ofertadas uma vez ao dia e retiradas após 24h. Os camarões referentes ao controle (Ct) foram alimentados com ração comercial (35% proteína bruta) três vezes ao dia. O consumo das macroalgas foi calculado pela equação:  $C = B(i) - B(f)$ , onde B(i) é a biomassa inicial e B(f) biomassa não consumida. Diferenças significativas foram observadas entre o controle (1.57 ± 0.12 g) (média ± intervalo de confiança) e os tratamentos com macroalgas ( $p < 0,05$ ) e entre o tratamento *Ulva lactuca* (0.35 ± 0.45 g) e os demais tratamentos. Os tratamentos *G. domingensis* e *Sargassum* sp. não apresentaram diferenças significativas, sendo que o consumo variou de 0.05 ± 0.009 g e 0.11 ± 0.03 g, respectivamente. A partir dos dados obtidos conclui-se que entre as macroalgas estudadas o camarão *L. vannamei* tem maior consumo de *Ulva lactuca*.

**Palavras chave:** *Gracilaria domingensis*, *Litopenaeus vannamei*, *Sargassum* sp., suplemento alimentar, *Ulva lactuca*.



## PATRONES DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DEL FITOPLANCTON EN LA ZONA COSTERA DE TUXPAN VERACRUZ, MÉXICO

Orduña Medrano Rosa Estela

Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Poza Rica, Tuxpan, Carretera Tuxpan Tampico Kilómetro 7.5, Universitaria, 92850 Veracruz-Llave, México.

rosorduna@uv.mx

Se estudió la comunidad fitoplanctónica de la laguna de Tampamachoco y el mar frente a Playa azul y Barra Galindo, Tuxpan, Ver. Se realizó una caracterización espacio temporal de las variables ambientales. Se identificaron un total de 265 especies. Con respecto a las variables ambientales, el mismo patrón de agrupación y similitud que se presentó entre sitios de muestreo, correspondió también a la similitud entre especies. La división más sobresaliente fue Bacillariophyta con 59%; le siguió Dinophyta con el 33%, Chlorophyta 8%, Cianophyta y Ochrophyta con una especie. Los sitios con mayor riqueza fueron el S3 con 169 especies, el S6 con 136 y los de menor riqueza fueron el S1 y S2 con 117 y 118 especies respectivamente. Se encontró mayor riqueza en junio y menor en julio. La mayor abundancia de fitoplancton se registró en los meses de febrero, marzo y abril en los sitios S1, S2 y S3. Las especies más abundantes fueron *Rhizosolenia imbricata*, *Thalassionema nitzschioides* y *Karenia brevis*. Los valores más altos de diversidad se registraron en época de lluvias y los valores de abundancia fueron mayores en época de secas (abril). La temperatura y salinidad fueron determinantes en la distribución de las especies, así como los cambios continuos en el aporte de nutrientes, producto del arrastre del río. Estas variables se asociaron a las temporadas de secas y lluvias y fueron los factores más importantes que rigieron los patrones de distribución del fitoplancton en esta zona costera.

**Palabras clave:** Abundancia, distribución, fitoplancton, variables fisicoquímicas, zona costera.





## RECONSTRUCCIÓN PALEOECOLÓGICA HOLOCÉNICA EN EL NORESTE DE LA CORDILLERA DE LOS ANDES (PÁRAMO DE FRONTINO) COLOMBIA, CON BASE EN DIATOMEAS

Sierra-Arango Omaira Rosa<sup>1,2</sup> y Souza Paulo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Paleoecología de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Bloque 19A-111. Calle 59A no 63-20, Núcleo el Volador, Medellín, Antioquia Colombia;

<sup>2</sup>Laboratório de Palinologia Marleni Marques Toigo, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS.

arangosierra@yahoo.com

En este trabajo, se presenta la reconstrucción paleoecológica del lago de la cuenca de Llano grande, Páramo de Frontino, Antioquia Colombia, localizada a los 6° 29' N e 76° 6' W y a 3.460 m.s.n.m. al nordeste de la Cordillera Occidental de los Andes. Del centro de la cuenca se sacó un núcleo de 12 m (LLG3 profundidad), en los primeros 8.5 m de este núcleo, se colectaron aleatoriamente 57 muestras de 1 cm<sup>3</sup>. Posteriormente, de cada una se elaboraron láminas permanentes con 10 µl de residuo, utilizando Nafrax como medio de montaje. Profundidad que por dataciones radio-carbónicas corresponde al Holoceno. Los resultados obtenidos de estructura y tafonomía Del ensamblaje de diatomeas apuntan que en la Cuenca Llano Grande ocurrieron seis eventos ecológicos, los cuales tuvieron su inicio en el Holoceno inicial. En este trabajo, los eventos se denominaron fases, catalogadas de acuerdo con la mayor incidencia inferida de cada tiempo. En la Fase I, el Lago recibía descarga de arroyos provenientes de la cuenca. En la Fase II, el volumen de agua disminuyó, se identificaron períodos de desmineralización y de estratificación. En la Fase III, el lago recibió aporte de cenizas volcánicas y un aumento en el volumen de agua. En la Fase IV, el lago se desmineralizó y disminuyó el volumen. En la Fase V, se identificó aumento del volumen y en la Fase VI, el volumen disminuyó, se incrementaron las macrófitas y se formó la turbera actual. Cada fase presenta un ensamblaje de diatomeas diferente, que acompaña como mínimo a una especie del género *Aulacoseira*. Por eso, se concluye que el lago se secó por colmatación natural.

Palabras clave: Alta montaña, ecosistemas tropicales, paleolagos, páramo, turberas.



## DISPONIBILIDAD DEL HÁBITAT PARA EL ALGA INVASORA *Acanthophora spicifera* (M.VAHL) BØRGESEN EN EL GOLFO DE CALIFORNIA

Robinson Néstor Manuel y Méndez-Trejo María del Carmen

Programa de Investigación en Botánica Marina, Departamento de Biología Marina, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Apartado postal 19-B, km. 5.5 Carretera al sur, La Paz, B.C.S. 23080, México.

robinson.biol@gmail.com

El alga *Acanthophora spicifera* ha sido identificada como una de las especies con mayor potencial invasor en mares tropicales y subtropicales a nivel mundial (173 registros publicados). En el Golfo de California (GC) fue observada por primera vez durante el verano del 2006 en la parte suroeste (cerca del puerto de Pichilingue). Desde entonces su ocurrencia se ha incrementado, y el impacto negativo ocasionado por *A. spicifera* se ha visto reflejado sobre las poblaciones nativas de *Sargassum* spp. Debido al riesgo ecológico asociado a la reciente introducción de *A. spicifera* en el GC; el presente trabajo fue realizado con el fin de I) confirmar la introducción de la especie utilizando el marcador molecular mitocondrial Citocromo Oxidasa I (COI), y II) evaluar la disponibilidad de hábitat bajo los supuesto del algoritmo de Máxima entropía (Software Maxent); utilizando imágenes satelitales como predictores ambientales (SST, Fosfatos, Salinidad, dissox, PAR, y pH) disponibles en el set de datos Bio-Oracle. Los resultados del análisis molecular (divergencia genética= 0.38-0.40%, 1-2 pb de diferencia) revelan la conectividad genética entre las poblaciones de *A. spicifera* en Hawaii y el GC confirmando la introducción de la especie en el GC. Sorpresivamente, la predicción del software Maxent, muestra valores altos de disponibilidad de hábitat (0.85-0.92) para la región costera de Sinaloa, desde Mazatlán hasta Topolobampo; valores intermedios para la zona costera de Baja California sur (0.69-0.77) desde Cabo Pulmo hasta Isla Carmen y valores bajos (0.08-0.38) para toda la región norte del GC. Las variables SST mean y Nitratos presentaron mayor contribución relativa en la predicción del modelo (27.4 y 12% respectivamente). Basados en la predicción del modelo, *A. spicifera* representa un riesgo potencial para las áreas protegidas en el sur del GC. (Parque Nacional Cabo Pulmo y Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California). Agradecimientos: a S. Heesch del ISRG y a R. Riosmena Rodríguez UABCS por el apoyo financiero.

**Palabras clave:** *Acanthophora spicifera*, disponibilidad de hábitat, especies invasoras, Maxent, SDM's.





## ¿PODRÍA CONSIDERARSE A *Sargassum* DENTRO DE UNA NORMA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL?

Andrade-Sorcía Gabriela y Riosmena-Rodríguez Rafael

Universidad Autónoma de Baja California Sur, México.

andradesorcía@gmail.com

Los estudios realizados a nivel mundial sobre los ecosistemas, marinos o terrestres, han sido herramienta de análisis y estudios con perspectiva de política ambiental, basándose en el resultado de la importancia de esos ecosistemas y/o el impacto negativo que se ha observado sobre ellos. Por sus funciones ecológicas, los ecosistemas marinos, que son refugio tanto de vertebrados como de invertebrados y funcionan como sumidero de carbono y barrera de protección ante huracanes, están considerados bajo normatividades gubernamentales internacionales. Este avance a nivel internacional, como el acuerdo Hamilton 2014 para *Sargassum*, muestra la necesidad, a nivel nacional, de realizar un esfuerzo con enfoque legislativo sobre el género. En México esta propuesta actualmente, forma parte de los compromisos legislativo-ambiental como parte de la identificación de los componentes de la diversidad biológica, enlazándose con el factor legislativo para enmarcar la conservación de este género o sus especies. Para lo anterior es necesario integrar, de forma indirecta, estudios taxonómicos, ecológicos, de filogenia, biogeografía, entre otros a la normatividad ambiental, con el fin de puntualizar aquellas especies que requieran de una protección regulada por normas oficiales como la NOM-059. Agradecimientos: A Suarez-Castillo A., López-Calderón J, Méndez-Trejo C, Fernández-García C. y Sánchez Alejandra por el apoyo en colectas, Kyung Ju Yoon por la ayuda en secuenciación. La estancia en Corea del Sur fue financiada por el Marine Biotechnology Program Funded by the Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, Corea. Comisión Mexicana de Biodiversidad (CONABIO), Universidad Autónoma de Baja California Sur, Programa de Investigación en Botánica Marina.

**Palabras clave:** Ecosistema, Hamilton, legislación, México, taxonomía.



## EVALUACION DE LA COMPOSICIÓN DE LA FLORA ALGAL ASOCIADA A AMBIENTES CORALINOS EN LA ISLA DE SAN ANDRÉS, CARIBE COLOMBIANO

Peña Salamanca Enrique, Cely Herrera César Andrés y Neira Raúl

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Laboratorio de Fisiología vegetal, Universidad del Valle, A.A. 25360, Cali, Colombia.

enrique.pena@correounivalle.edu.co

La isla de San Andrés, localizada en el Caribe Colombiano, alberga una diversidad de algas única para Colombia por presentarse como una plataforma coralina, compartiendo el registro de numerosas especies con el resto de la región Caribe. La riqueza de especies está asociada a la presencia de múltiples ambientes tales como las lagunas arrecifales, los pastos marinos y parches coralinos. Con el propósito de estudiar la composición y estructura de la flora macroalgal, muestrearon tres localidades de la isla, desde abril de 2009 a mayo del 2013. Se registró la cobertura de cada morfo-especie usando transeptos lineales desde la línea de costa y dentro de la laguna pre-arrecifal con 12 a 14 estaciones separadas de un metro de distancia en las zonas de Little Reef y Rocky Cay en la costa oriental de la isla (barlovento). Para ello se usaron cuadrantes de 100 cm<sup>2</sup> para la zona somera de pastos marinos (<2 m) y de 25 cm<sup>2</sup> para la zona coralina de mayor profundidad (3 m). La zona de pradera en ambas localidades se diferenció significativamente en la riqueza y dominancia de especies, presentando una mayor homogeneidad en comparación al otro biotopo, con dominio de géneros de algas verdes calcáreas erectas (*Halimeda* y *Penicillus*) además de un alga filamentosa del género *Chaetomorpha* que llega por arribazón a esta costa de la isla y algas laminares del género *Ulva*. Por el contrario, los parches de arrecife de coral presentaron una alta diversidad y heterogeneidad en la que dominan las algas pardas del género *Dictyota*, las algas rojas del género *Amphiroa* y el género *Halimeda*. Estos muestreos justifican que la diversidad es diferente en ambas localidades y en ambos biotopos, registrándose un total de 33 morfo-especies para la zona de estudio, en la que se incluyeron muestreos de biotopos de raíces y tallos de mangle, zonas rocosas, y parches coralinos dentro de la laguna pre-arrecifal.

**Palabras clave:** Caribe, *Dictyota*, flora algal, *Halimeda*, laguna arrecifal.





## COMPLEJIDAD DEL HÁBITAT QUE PROVEE *Sargassum* A LOS ANFÍPODOS EN BAHÍA DE LA PAZ, MÉXICO

Méndez Trejo María del Carmen<sup>1</sup>, Riosmena Rodríguez Rafael<sup>1</sup> y García Madrigal María del Socorro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Investigación en Botánica Marina, Universidad Autónoma de Baja California Sur. C.P. 23080; <sup>2</sup>Laboratorio de Sistemática de Invertebrados Marinos, Universidad del Mar, Campus Puerto Ángel. C.P. 70902. México.

carmen00mendez@gmail.com

Los bosques de *Sargassum* representan el ecosistema transitorio más conspicuo de la zona submareal del Golfo de California, siendo los anfípodos sus epibiontes más abundantes. Hasta el momento no se había abordado con detalle un estudio estructural de este microhábitat. Se extrajeron y analizaron talos adultos y jóvenes en distintas localidades de Bahía de La Paz, para responder las siguientes preguntas: 1) ¿Es distinta la estructura de la taxocenosis de anfípodos?, espacial y entre etapas de *Sargassum*; aplicando atributos ecológicos, 2) ¿Cuáles son las variables que definen la complejidad agregada de *Sargassum*? y 3) ¿Los rasgos de la complejidad guardan relación con los atributos de la taxocenosis? Se registraron 17 especies, con cinco dominantes. Los atributos presentaron diferencias significativas entre localidades. Con tablas de correlación y Análisis de Componentes Principales se seleccionaron las variables estructurales de *Sargassum*. Se utilizaron Modelos Lineales Generalizados para relacionar estos rasgos con los atributos ecológicos. La abundancia fue la única variable afectada por la agregación de los siguientes rasgos de *Sargassum*: dimensión fractal, algas epífitas, fauna sésil, ramas secundarias, receptáculos y volumen desplazado. Se utilizó la dimensión fractal para describir el estado fenológico de *Sargassum*, el cual estuvo relacionado con la abundancia de anfípodos en talos adultos. Se sugiere que la complejidad agregada está definida por la interacción de las estructuras del alga, sus propiedades físicas, la presencia de epífitas y fauna sésil; éstas tuvieron un efecto en la abundancia total de anfípodos, posiblemente tiene que ver con el uso de hábitat y el tipo de alimentación.

**Palabras clave:** Arquitectura, interacción, intermareal, microhábitat, peracáridos.

# ÁREA ALGAS NOCIVAS Y TÓXICAS

17 CARTELES



Lunes 6 oct: FAN-01 a FAN-06  
Martes 7 oct: FAN-07 a FAN-12  
Jueves 9 oct: FAN-13 a FAN-17





## DINOFLAGELADOS EPIBENTÔNICOS POTENCIALMENTE NOCIVOS DO LITORAL DA BAHIA, BRASIL: ESTUDOS TAXONÔMICOS DE POPULAÇÕES NATURAIS E CULTURAS EM MEV E MICROSCOPIA DE LUZ

Mendes Ma. Cristina de Queiroz<sup>1,4</sup>, Menezes Mariângela<sup>2</sup>, Camandaroba Eleonora Maria<sup>4</sup>, Moreno Maria Lucia V.<sup>3</sup> e Nunes José Marcos de Castro<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Prog. Pós-Graduação em Ecol. e Biomonitoramento, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Bahia, Brasil; <sup>2</sup>Lab. de Ficologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; <sup>3</sup>Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz, Fundação Oswaldo Cruz, Salvador, Bahia, Brasil; <sup>4</sup>Lab. de Algas Marinhas, Instituto de Biologia, UFBA, Salvador, Bahia, Brasil.  
cristinaqmdes@gmail.com

Estudos sobre dinoflagelados epibentônicos se intensificaram no Brasil, centrados nos gêneros *Gambierdiscus*, *Ostreopsis* e *Prorocentrum*, pela produção de toxinas com efeitos negativos na biota marinha/saúde humana. Foram registrados episódios de intoxicação de usuários (sul da Bahia) e, embora não conclusivos, demonstraram atividade hemolítica/toxicidade em larvas de ouriço e presença de ovatoxina-a em extratos de *Ostreopsis cf. ovata*. A Bahia apresenta a maior extensão de litoral do Brasil (103 Km), sendo necessário ampliar o conhecimento da ocorrência, distribuição e toxicidade desses organismos no Estado. Neste trabalho apresentamos os resultados morfo-taxonômicos de amostras naturais e de 12 cepas isoladas de seis localidades do litoral Bahia, a partir de coletas de macroalgas no platô recifal: Barra Grande-BG-Camamu (mar/2014), Praia de Itacimirim-ITAC-Camaçari (fev/2014), região de Salvador: praia de Itapuã-ITAP (mai e dez/2012, jan/2014), praia de Stella Maris-SM (jan/2014), Baía de Todos os Santos-YATCH (nov/2013) e Morro de São Paulo-MSP-Cairu (dez/2013). A partir do volume de água obtido por agitação das macroalgas para despreendimento dos dinoflagelados, foram obtidas alíquotas para isolamento e cultivo. As células foram isoladas por técnica microcapilar transferidas para tubos de ensaio (meio Guillard F2), mantidas em câmara de germinação (fotoperíodo 16:8, +/- 24° C). Para MEV, alíquotas dos cultivos foram concentradas em malha (20 µm) acoplada a criotubo com extremidades abertas, lavadas duas vezes (meio de cultura). Visando a remoção da mucilagem, cepas de *Ostreopsis* foram lavadas 10-15 vezes. Células fixadas com glutaraldeído (2%), mantidas em solução com meio cultura/etanol (50/50%), desidratadas com etanol (série crescente), submetidas a ponto crítico/metalização (banho de ouro). Para amostras naturais, células concentradas com microcapilar, processadas com protocolo padrão para MEV e obtenção de imagens em microscopia de luz. Foram identificadas 11 espécies distribuídas em cinco gêneros: *Ostreopsis cf. labens* (C40-BG), *O. cf. ovata* (C12-MSP; C13-YATCH C37-ITAC), *O. siamensis* (C31-ITAC), *Gambierdiscus excentricus* (C19-YATCH, C23-MSP, C36-SM, amostra natural-ITAP), *Prorocentrum lima* (C25-MSP, amostra natural-ITAP/MSP); *P. belizeanum* (amostra natural-MSP), *P. rathymum*, *P. emarginatum* (amostra natural-ITAP); *Coolia malaysensis* (C34-ITAP), *Coolia* sp. (C41-BG, amostra natural-MSP); *Amphidinium* sp. (C21-YATCH). Agradecimentos: FAPESB (termos de outorga BOL0685/2013 e RED0006/2012).

**Palavras chave:** cultivo, dinoflagelados, epibentônicos, MEV, taxonomia.



## FAN DEL DINOFLAGELADO *Gymnodinium catenatum* EN LA BAHÍA DE ACAPULCO, GUERRERO, MÉXICO

Meave del Castillo María Esther y Zamudio Resendiz María Eugenia

Lab. de Fitoplancton Marino y Salobre, Universidad Autónoma, Metropolitana, Iztapalapa, San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, Iztapalapa, 09340, México, D.F.

mem@xanum.uam.mx

*Gymnodinium catenatum* es un dinoflagelado desnudo (Gymnodinial), que forma cadenas y produce saxitoxinas causantes del EPM. Tiene una amplia distribución mundial, con su límite N y S en la isoterma de los 15° C, presentándose en la zona costera de más de 23 países, ubicados en los océanos Pacífico y Atlántico (incluyendo el mar Mediterráneo), en agua con temperatura de 18-30° C. En México está ampliamente distribuido en el Pacífico (PM), desde Bahía Magdalena en la costa O de B.C., hasta Oaxaca. El primer registro de FAN de esta especie en México fue en Mazatlán, en abril de 1979, con concentraciones de  $1.1 \times 10^6$  céls.L<sup>-1</sup>. Desde 1999 se han reportado FAN en el PM con altas densidades y niveles de toxicidad en moluscos. Específicamente en Acapulco, se han reportado FAN de *G. catenatum* desde 1995. En un estudio de la comunidad fitoplanctónica de Acapulco, con muestreos en 9 localidades en la bahía y sus inmediaciones, durante marzo de 2014, se observó que la especie se encontraba en bajas concentraciones ( $5.6 \times 10^3$  céls.L<sup>-1</sup>), y una abundancia relativa de sólo el 2%; estando en ese momento la comunidad fitoplanctónica dominada (49.4%) por diatomeas: *Leptocylindrus danicus*, *Chaetoceros laciniosus*, *C. curvisetus* y *Cylindrotheca closterium*; aunque también ocurrió una gran diversidad de dinoflagelados (53) contra 38 taxa de diatomeas. Para finales de mes (27/03/2014) se observó en el interior de la bahía, manchones con discoloración rojiza, presentándose *G. catenatum* con densidades de hasta  $2 \times 10^6$  céls.L<sup>-1</sup> a 1 m de profundidad, disminuyendo rápidamente a los 3 m ( $1 \times 10^5$  céls.L<sup>-1</sup>). En los manchones predominó *G. catenatum* (69.4% de la densidad total), seguido por el dinoflagelado *Prorocentrum gracile* (19.3% y  $5.8 \times 10^5$  céls. L<sup>-1</sup>) y una sola diatomea *Chaetoceros coarctatus*, con valores entre  $1.3 \times 10^4$  y  $9.8 \times 10^4$  céls. L<sup>-1</sup>, representando del 3 al 5% de la densidad total. En esta última etapa del FAN, se observó una clara disminución de la riqueza: 28 taxa de dinoflagelados y 9 diatomeas. Para el 2 de abril fue decretada la veda temporal en el consumo de mariscos por el Laboratorio Estatal de Salud Pública del Estado de Guerrero. Nuevamente se detectó que la especie florece cuando ocurre un cambio abrupto de la temperatura del agua, disminuyendo el valor promedio en 4° C (de 26 a 22° C).

**Palabras clave:** Dinoflagelados tóxicos, FAN, *Gymnodinium catenatum*, Pacífico mexicano.





## FICOLOGÍA DE FLORECIMENTOS ALGALES TÓXICOS DEL NOROESTE DE BAJA CALIFORNIA

García-Mendoza Ernesto<sup>1</sup>, Sánchez-Bravo Yaireb Alejandra<sup>1</sup>, Blanco Juan<sup>2</sup>, Turner Andrew<sup>3</sup>, Mancera-Flores Jennifer<sup>1</sup> y Paredes Patricia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Oceanografía Biológica, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Carr. Ens-Tij 3608, Ensenada, Baja California, México;

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Mariñas, Pedras de Corón S/N. Vilanova de Arousa, España;

<sup>3</sup>Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture, Weymouth, Dorset, England.

ergarcia@cicese.mx

De los diferentes problemas asociados a los florecimientos algales nocivos (FAN), el más peligroso es la acumulación de ficotoxinas en el medio ambiente, su transferencia a niveles tróficos superiores y eventualmente a humanos. En México, estos fenómenos han causado pérdidas económicas, afectado a los recursos naturales y lo más importante, han ocasionado muertes e intoxicaciones en humanos. Debido a esto, los FAN han impactado a la ecología costera y diferentes actividades económicas en el país. En el presente trabajo presentamos una revisión del estado actual del monitoreo de ficotoxinas en el noroeste de la península de Baja California, México, dando los resultados de la investigación realizada en el laboratorio FICOTOX del CICESE en el área de la ficología de especies asociadas a florecimientos tóxicos en la región. Se presenta asimismo, las perspectivas de acuerdo a la evolución de la problemática y cambios en las regulaciones internacionales.

**Palabras clave:** Ácido domoico, ácido okadaico, *Pseudo-nitzschia australis*, saxitoxina, toxinas lipofílicas.



## OCURRENCIA CONJUNTA DE *Dinophysis tripos* Y PECTENOTOXINAS EN EL MAR ARGENTINO

Fabro Elena<sup>1,2</sup>, Almandoz Gastón<sup>1,2</sup>, Ferrario Martha<sup>1,2</sup> y Krock Bernd<sup>3</sup>

<sup>1</sup>División Ficología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque s/n (1900), La Plata, Argentina; <sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET); <sup>3</sup>Alfred Wegener Institut-Helmholtz Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven, Alemania.

fabroelena@yahoo.com.ar

El género *Dinophysis* comprende especies productoras de toxinas lipofílicas que pueden provocar intoxicaciones humanas a través del consumo de bivalvos. Entre ellas se encuentra *Dinophysis tripos*, para la cual se ha comprobado la producción de pectenotoxinas (PTXs) y/o dinophysistoxinas (DTXs) tanto en muestras de campo como en cultivo. En Argentina, sin embargo, no existen antecedentes de episodios de toxicidad vinculados a esta especie. Con la finalidad de estudiar la presencia de algas tóxicas y ficotoxinas en el Mar Argentino ( $\approx 37-55^\circ$  S) se realizaron dos campañas a bordo del buque oceanográfico "Puerto Deseado", en otoño de 2012 y de 2013. Se tomaron 46 y 24 muestras de fitoplancton respectivamente, para análisis microscópicos y detección de toxinas. En la primera campaña, *D. tripos* se observó en gran abundancia únicamente en una estación de muestreo, coincidiendo con altas concentraciones de pectenotoxina-2sa (PTX-2sa). En la segunda campaña la distribución de *D. tripos* fue más amplia, observándose en 14 muestras, en las cuales se detectaron 3 análogos de PTXs: PTX-2sa, PTX-2 y PTX-11. La correlación entre la abundancia de *D. tripos* y la concentración de las tres toxinas fue alta y significativa, con coeficientes de Spearman de 0,96; 0,91 y 0,67 respectivamente. Estos resultados representan el primer registro de producción de PTXs asociado a *D. tripos* en el Mar Argentino.

**Palabras clave:** *Dinophysis tripos*, fitoplancton, Mar Argentino, pectenotoxinas (PTXs), toxicidad.





## FLORECIMIENTOS DE DINOFLAGELADOS ATECADOS EN LAS COSTAS DE BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO

Gárate-Lizárraga Ismael

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional,  
Departamento de Plancton y Ecología Marina, Apartado Postal 592, La Paz, Baja  
California Sur 23096, México.

igarate@ipn.mx

Los florecimientos de dinoflagelados tecados y atecados son comunes a lo largo de las costas de Baja California Sur. Desde 1980 se han estudiado los florecimientos de dinoflagelados en diferentes áreas del estado, sin embargo, los monitoreos sistemáticos se realizan desde el año 2000. Las muestras se han recolectado de manera directa en frascos de plástico o con botellas van Dorn, fijándose con solución de Lugol. Las muestras se analizaron utilizando cámaras de sedimentación de 5 ml, 2 ml o Sedgewick-Rafter de 1 ml. Del grupo de los dinoflagelados atecados se han registrado 10 especies que forman florecimientos. Estas son: *Akashiwo sanguinea*, *Amphidinium carterae*, *Ceratoperidinium falcatum*, *Cochlodinium fulvescens*, *C. polykrikoides*, *Gymnodinium catenatum*, *Gyrodinium spirale*, *Katodinium glaucum*, *Levanderina fissa* y *Noctiluca scintillans*. La mayor parte de los florecimientos fueron inocuos, sin embargo los de *C. polykrikoides* alcanzaron densidades máximas de  $8 \times 10^{-6}$  céls./l, provocando mortandad de peces en cautiverio. Los florecimientos de esta especie se han vuelto recurrentes en la Bahía de La Paz. Otra especie que ha proliferado recientemente es *Akawisho sanguinea* en el área de Punta Abreojos-La Bocana, desde la primer semana de agosto a mediados de septiembre de 2007. Durante este evento se contabilizaron un aproximado de 100 mil langostas muertas en la orilla de la playa (40-45 ton.), siendo en su mayoría hembras ovígeras. Asimismo, hubo una mortandad de 2 toneladas de abulón y tres siembras de ostión, lo cual originaría una pérdida de \$3 200,000 MDP. Por otro lado, *Gymnodinium catenatum* es una especie productora de toxinas paralizantes que ha proliferado en varios sitios del litoral de Baja California Sur, con densidades por arriba del millón de céls./l. Poblaciones silvestres de *G. catenatum* presentan un perfil de toxinas compuesto por 7-8 análogos. Esta especie presenta una variación anual bien marcada cuyos florecimientos ocurren entre abril y junio. Es importante mencionar que algunos dinoflagelados que proliferan en estas costas son heterótrofos: *N. scintillans*, *G. spirale* y *K. glaucum*. Las dos primeras especies son voraces depredadores de diatomeas y dinoflagelados. En la actualidad se continúan monitoreando los florecimientos de microalgas, particularmente de aquellas que son nocivas o tóxicas. Agradecimientos: El autor agradece al Instituto Politécnico Nacional por el apoyo financiero para realizar este estudio. El autor agradece ser becario EDI y COFAA.

**Palabras clave:** *Akashiwo sanguinea*, Baja California Sur, *Cochlodinium polykrikoides*, dinoflagelados atecados, florecimientos.



## FLORECIMIENTOS MACROALGALES EN LA BAHÍA DE LA PAZ, MÉXICO: CAMBIOS ESPACIO-TEMPORALES EN LA ABUNDANCIA DE ESPECIES

Chávez-Sánchez Tonatiuh, Piñón-Gimate Alejandra y Casas-Valdez María Margarita

Laboratorio de Macroalgas, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita, Código Postal 23096, La Paz, B.C.S., México.

tchavez-sanchez@outlook.com

El crecimiento excesivo de macroalgas, ha sido registrado en relación a la formación de florecimientos macroalgales o mareas verdes en muchas partes del mundo. Los ambientes con altas concentraciones de nutrientes favorecen el crecimiento de macroalgas oportunistas; géneros como *Ulva*, *Cladophora* y *Gracilaria* aparecen con relativa frecuencia en los florecimientos macroalgales y su presencia se ha utilizado como indicadores de contaminación por descargas de aguas residuales. En la Bahía de La Paz, Baja California Sur, se ha reportado la presencia de estos florecimientos; cada año se presenta una gran acumulación de algas verdes en el malecón costero de la ciudad. Su descomposición por microorganismos causa un olor desagradable y un aspecto poco armonioso con el paisaje, generando altos costos por la limpieza de las playas. Dada la presencia de florecimientos macroalgales en la bahía, se llevó a cabo un monitoreo de la abundancia de las especies de macroalgas presentes. Se observaron 4 florecimientos en diferentes sitios, El Portugués, San Juan de la Costa, Casa del Marino y El Tecolote, que fueron monitoreados estacionalmente, de octubre del 2012 a Marzo del 2014. Cada florecimiento fue medido y en cada uno se colocaron 3 transectos equidistantes entre sí, divididos en 5 puntos cada uno y en cada punto colectando la biomasa contenida en 4 cuadrantes de  $0.25 \text{ m}^2$ . Se observó que en mayo del 2013 se presentó la mayor biomasa ( $56 \pm 2 \text{ gm}^{-2}$ ), a su vez el florecimiento con mayor biomasa fue el del Tecolote ( $28 \pm 2 \text{ gm}^{-2}$ ); las especies más abundantes correspondieron al género *Ulva* (*U. lactuca*,  $29 \pm 2$  y *U. clathrata*  $20 \pm 3 \text{ gm}^{-2}$ ). Otras especies importantes encontradas fueron *Acanthophora spicifera*, *Gracilaria* spp., *Laurencia* spp. y *Spyridia filamentosa*. Los resultados obtenidos coinciden con reportes previos que mencionan la tendencia de un incremento en la biomasa de las especies, a finales de la primavera, donde se presentan bajos valores de temperatura y luminosidad e incremento en la concentración de nutrientes en la columna de agua. Cambios en la abundancia de especies efímeras de rápido crecimiento tales como *Ulva*, pueden deberse también a cambios en la concentración de nutrientes, lo cual puede estar indicando cambios en la calidad del agua de la Bahía de La Paz, por lo que se recomienda se continúe con este tipo de estudios, que además relacionen los parámetros fisicoquímicos con la dinámica poblacional de las especies.

**Palabras clave:** Abundancia, Bahía de La Paz, biomasa, florecimientos macroalgales, *Ulva*.





## ESPECIES DEL GÉNERO *Pseudo-nitzschia* EN LA COSTA DE OAXACA, MÉXICO: CONDICIONES AMBIENTALES ASOCIADAS Y CARACTERÍSTICAS DE CRECIMIENTO

Santiago-Morales Ivonne<sup>1</sup>, Huante-González Yolanda<sup>1</sup>, Olivos-Ortiz Aramis<sup>2</sup>, Quijano-Scheggia Sonia<sup>2</sup>, Rivera-Villarrelle María<sup>2</sup>, Oviedo-Piamonte Gustavo<sup>1</sup>, Okolodkov Yury<sup>3</sup>, Jiménez-García Luis<sup>4</sup>, Jiménez-Crisanto Sarahí<sup>1</sup>, Acevedo-Martínez Enrique<sup>1</sup>, Valeriano-Osorio Carolina<sup>1</sup> y Lara-Martínez Reyna<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Industrias, Universidad del Mar, Ciudad Universitaria Puerto Ángel, CP 70902, Oaxaca, México; <sup>2</sup>Centro Universitario de Investigaciones Oceanológicas, Universidad de Colima, Carretera Manzanillo-Barra de Navidad Km 20, Col. El Naranja CP 28860. Manzanillo, Colima, México; <sup>3</sup>Laboratorio de Botánica Marina y Planctología, Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana, Hidalgo No. 617, Col. Río Jamapa, Boca del Río, CP 94290, Veracruz, México; <sup>4</sup> Lab. de Nanobiología Celular, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria CP 04510, México D.F.

santiago@angel.umar.mx

La naturaleza cosmopolita del género *Pseudo-nitzschia*, su capacidad de generar alta biomasa y la facultad de algunas especies para producir la neurotoxina ácido domoico, relacionada a eventos de mortalidad de humanos, aves y mamíferos marinos, así como impactos negativos en diferentes niveles tróficos marinos, ha resaltado la importancia de evaluar la presencia de este género en diversas zonas costeras del mundo. En México, son escasos los estudios sobre diversidad y toxicidad de especies del género *Pseudo-nitzschia*, y aunque en la costa de Oaxaca se presentan condiciones que han sido consideradas favorables (surgencias) para la formación de florecimientos, no existen estudios al respecto. En este estudio se describen las variables ambientales (nutrientes y condiciones físico-químicas) relacionadas a la aparición de especies del género de *Pseudo-nitzschia*, las características de crecimiento de 17 cepas aisladas de la zona, así como la identificación preliminar de las mismas. En el periodo de estudio, se registró un solo florecimiento multi-especies (1200 cel. mL<sup>-1</sup>), mismo que se asoció a una condición de limitación por fosfatos (Si:PO<sub>4</sub>=35.16 y NID:PO<sub>4</sub>=40.58) y baja temperatura (25° C). De manera general, se registraron especies del género cuando los valores de temperatura se encontraron entre 25 y 29° C. En condiciones de laboratorio, las densidades celulares alcanzadas se encuentran entre 230 000 y 1 540 000 cel·mL<sup>-1</sup>, con tasas de crecimiento que van desde 0.5 hasta 3.6 día<sup>-1</sup>. De las cepas aisladas se ha identificado a *P. brasiliana*, *P. dolorosa*, *P. decipiens*, y *P. cuspidata*. Aparentemente la disminución de la temperatura es un factor importante para la presencia de este género de diatomeas, mientras que una condición de limitación por fosfatos puede favorecer la formación de florecimientos de este género.

**Palabras clave:** Cultivos, limitación de nutrientes, Oaxaca, *Pseudo-nitzschia*.



## CIANOTOXINAS EN RÍOS DE LA CUENCA DE MÉXICO

Ramírez Vázquez Mónica<sup>1</sup>, Rodríguez Flores Rogelio<sup>1</sup>, Zúñiga Ruíz Beatriz<sup>2</sup>, Ponce Márquez María Edith<sup>2</sup> y Carmona Jiménez Javier<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ecosistemas de Ribera, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Av. Universidad 3000, Circuito Exterior s/n Delegación Coyoacán, C.P. 04510 Ciudad Universitaria, D.F.; <sup>2</sup>Tlahuizcalpan, Facultad de Ciencias, UNAM, Av. Universidad 3000, Circuito Exterior s/n, Delegación Coyoacán, C.P. 04510 Ciudad Universitaria, D.F. México.

m.ramirezvazquez@gmail.com

Uno de los problemas relacionados con la eutrofización de los ecosistemas acuáticos en el mundo, es el desarrollo de florecimientos algales nocivos de cianobacterias que tienen la capacidad de producir toxinas con efectos negativos tanto ambiental como en salud pública. Este tema ha sido de poco interés gubernamental en nuestro país y los indicios de intoxicación por el consumo de aguas contaminadas ya sea de manera directa o indirecta, son confundidos frecuentemente con otras enfermedades. En el presente estudio, se determinan las preferencias ambientales de especies de cianobacterias bentónicas formadoras de florecimientos algales nocivos, se relaciona su abundancia con la producción y cantidad de toxinas y se determina la presencia de los genes involucrados con la producción de cianotoxinas en poblaciones de ríos de la cuenca de México. En los ríos de la Cuenca se han reportado crecimientos abundantes de *Phormidium* cf. *autumnale*, *Oscillatoria* spp. y *Nostoc* spp. con las siguientes características ambientales: ríos de agua templada (5-16.7° C), circumneutral (pH 7-7.7), poco a regularmente mineralizadas (conductividad específica 52-441  $\mu\text{Scm}^{-1}$ ) y variable concentración de fósforo reactivo soluble (0.13-4.6  $\text{mgL}^{-1}$ ), nitrógeno inorgánico disuelto (0.1-4.6  $\text{mgL}^{-1}$ ) y oxígeno disuelto (5.7-9.8  $\text{mgL}^{-1}$ ). Los resultados de PCR y HPLC muestran la presencia de cilindrospermopsina y microcistina en poblaciones de *Nostoc* sp. y *Oscillatoria* sp.1 en el río Eslava y de anatoxina y microcistina en *Oscillatoria* sp.2 en la localidad de Santa Catarina. Se integra la información con el fin de plantear estrategias para mitigar los florecimientos algales nocivos en ríos donde hay alguna perturbación humana por el incremento de nutrientes.

**Palabras clave:** Cianobacterias, Cuenca de México, eutrofización, ríos, toxinas.





## SEDIMENTOS DEL EMBALSE RIOGRANDE II COMO RESERVORIO DE CIANOBACTERIAS POTENCIALMENTE TÓXICAS

Arismendi González Lina María<sup>1</sup>, Arboleda Baena Clara Maria<sup>1</sup>, Palacio Baena Jaime Alberto<sup>1</sup>, Flórez Molina María Teresa<sup>1</sup>, Betancur Uran Judith<sup>1</sup>, De Tezanos Pinto Paula<sup>2</sup> y Pohlen Elisabeth<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Gestión y Modelación Ambiental (GAIA), Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia; <sup>2</sup>Laboratorio de Limnología Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina; <sup>3</sup>Universidad de Giessen, Alemania.

microbiología.gaia@gmail.com

El embalse Riogrande II, ubicado en la parte central del departamento de Antioquia, es un sistema multipropósito, empleado para la generación hidroeléctrica y la potabilización de agua para la población del Valle de Aburra. Sus principales tributarios (río Grande, río Chico y la quebrada Las Ánimas) se localizan en una zona con alta actividad antrópica representada esencialmente en ganadería intensiva y agricultura, por lo cual el embalse recibe aguas ricas en nutrientes (nitrógeno y fósforo), materia orgánica y plaguicidas. Estas condiciones favorecen la eutrofización del sistema y el crecimiento de cianobacterias en la columna de agua. Los reportes de cianobacterias potencialmente tóxicas en embalses destinados para potabilización, han generado una gran preocupación a nivel mundial dado que su crecimiento masivo representa un riesgo potencial para el ambiente y la salud de los consumidores. Los resultados del programa de investigación "Estudio de la Problemática Ambiental de tres Embalses de Empresas Públicas de Medellín para la Gestión Integral y Adecuada del Recurso Hídrico", que se ejecuta actualmente por parte de algunos grupos de investigación de las universidades de Antioquia y Nacional de Medellín, con la cofinanciación de Empresas Públicas de Medellín, indican la presencia en el embalse Riogrande II de cianobacterias de los órdenes Nostocales (*Dolichospermum* cf. *planctonicum*, *Sphaerospermopsis* cf. *torque-reginae*) y Chroococcales (*Microcystis* cf. *wesenbergii*, *Microcystis* cf. *aeruginosa*). Estas especies poseen un alto potencial tóxico y algunas permanecen en los sedimentos durante largos periodos, debido a su capacidad de formar estructuras de resistencia (acinetos), dando origen a nuevos florecimientos cuando las condiciones ambientales son favorables. De acuerdo a la literatura, los muestreos en la zona fótica no son suficientes para determinar los riesgos potenciales de la presencia de cianobacterias en los sistemas de almacenamiento de agua. En consecuencia, es necesario evaluar también el papel de los sedimentos como posibles reservorios de cianobacterias potencialmente tóxicas, mediante el empleo de técnicas moleculares como FISH. En Colombia aún no se conocen estudios sobre la importancia de los sedimentos como reservorios de cianobacterias con alto potencial tóxicos. Se espera que los resultados de este estudio permitan proponer pautas sobre el manejo de los florecimientos algales que amenazan la calidad del agua del embalse Riogrande II.

**Palabras clave:** Acinetos, cianobacterias toxicas, FISH, florecimiento, sedimentos.



## BIOACUMULACIÓN DE MICROCISTINA EN *Diplodon chilensis*: ELEMENTOS PARA EL MANEJO DE FLORECIMIENTOS DE CIANOBACTERIAS EN EL LAGO URBANO DE LO GALINDO, CHILE

Almanza Viviana<sup>1</sup>, Beltrán Johanna<sup>2</sup>, Parra Oscar<sup>1</sup>, Baeza Carolina<sup>3</sup>, Becerra José<sup>4</sup>, Figueroa Ricardo<sup>5</sup> y Basualto Silvia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de microalgas Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción (UDEC), Barrio Universitario 160c; <sup>2</sup>Laboratorio de Química Ambiental, Centro EULA-Chile, UDEC; <sup>3</sup>Grupo GIBA, Centro EULA-Chile, UDEC; <sup>4</sup>Laboratorio de Química de Productos Naturales, UDEC; <sup>5</sup>Laboratorio Bioindicadores de Calidad de Agua, Centro EULA-Chile, UDEC.

valmanza@udec.cl

Florecimientos de la cianobacteria *Microcystis aeruginosa* ocurren frecuentemente en el lago hipereutrófico de Lo Galindo, principalmente durante el verano. Este lago, ubicado en la ciudad de Concepción, está siendo estudiado con el fin de recuperar su calidad de agua, de tal manera que permita realizar actividades de recreación y eventualmente su uso para el consumo humano ante situaciones de emergencia (e.g. tsunamis, terremotos y/o fallos del sistema de abastecimiento del recurso). En este trabajo se translocaron 20 individuos del bivalvo dulceacuícola *Diplodon chilensis*, desde el lago oligotrófico Lleulleu, ubicado al sur de Concepción al lago Lo Galindo. Los individuos fueron suspendidos en cuelgas en la columna de agua durante un año, para ser removidos y luego determinar la concentración de dos variantes de microcistina (MC) en el hepatopáncreas mediante extracción metanólica por sonicación, seguida de cromatografía líquida (HPLC-DAD). Cabe resaltar que este bivalvo se extinguió recientemente de ese y otros lagos urbanos cercanos. En paralelo se evaluó mensualmente la concentración de microcistina en el agua, el peso de los individuos y algunas variables de calidad del agua como temperatura, pH, conductividad, fósforo total, nitrógeno total. Los resultados muestran concentraciones promedio de MC-RR de 9.8 µg/Kg y de MC-LA de 12.3 µg/Kg, en los organismos, mientras que las máximas concentraciones registradas en el agua para la MC-RR fueron de 17.0 µg/l y de 33.7 µg/l para la MC-LA. Lo anterior estaría indicando que estos organismos acumulan las toxinas como los bivalvos de mar y los riesgos asociados a la posible transferencia de la misma a niveles superiores de la cadena trófica, pero también pueden ser potenciales removedores de microcistina del agua.

**Palabras clave:** Bioacumulación, eutrofización, florecimientos de cianobacterias, lagos urbanos, microcistina.





**CONCENTRACIÓN DE TOXINAS DIARREICAS EN EL MEJILLÓN MEDITERRÁNEO (*Mytilus galloprovincialis*), ASOCIADAS A LA PRESENCIA DE DINOFLAGELADOS DEL GENERO *Dinophysis* DURANTE ENERO A DICIEMBRE DEL 2012, EN LA BAHÍA DE TODOS SANTOS, B.C., MÉXICO**

Sánchez Bravo Yaireb Alejandra<sup>1</sup>, Blanco Juan<sup>2</sup>, Turner Andrew<sup>3</sup> y García Mendoza Ernesto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Oceanografía Biológica, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Carr. Ensenada-Tijuana 3608, Ensenada, Baja California, México;

<sup>2</sup>Centro de Investigación Mariñas. Pedras de Corón S/N. Vilanova de Arousa, España; <sup>3</sup>Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture. Weymouth, Dorset, England.

ysanchez@cicese.edu.mx

La presencia de toxinas de tipo diarreico en moluscos bivalvos es uno de los problemas más importantes relacionados con intoxicaciones y pérdidas económicas asociadas a florecimientos algales nocivos en muchos países. En México la información sobre este tipo de toxinas es prácticamente nula. Durante el 2010 en Baja California, se implementaron dos vedas sanitarias debido a resultados positivos para toxinas lipofílicas por bioensayo en ratón. La presencia de estas toxinas no se confirmó por métodos analíticos. En el presente trabajo se evaluó la presencia de toxinas de tipo lipofílico en mejillones cultivados en el área de Rincón de Ballenas, en la Bahía de Todos Santos, mediante dos protocolos de bioensayo en ratón (cuerpo entero y hepatopáncreas) y por cromatografía líquida con detección por espectrometría de masas en tándem (LC-MS/MS), obteniendo resultados positivos para la presencia de toxinas lipofílicas durante tres periodos (febrero, mayo a julio y septiembre a octubre). Los resultados por LC-MS/MS confirmaron la presencia de toxinas de tipo diarreico (DSTx; ácido okadaico y dinophysistoxina 1). Estas toxinas presentaron concentraciones mayores a los 500  $\mu\text{g AO-eq kg}^{-1}$  de mayo a julio. De septiembre a octubre se presentaron concentraciones mayores, con un máximo de 1500  $\mu\text{g AO-eq kg}^{-1}$ . La concentración de DSTx en los moluscos estuvo relacionada con la presencia de *Dinophysis fortii* y *D. acuminata*. La YTX, otra toxina también considerada en la regulación sanitaria, presentó concentraciones de 0.03 a 1.08  $\text{mg kg}^{-1}$  durante los meses de mayo a julio. Como toxinas no reguladas, se detectaron al SPX1 y a la GYM en concentraciones menores a los 5  $\mu\text{g kg}^{-1}$ . Este es el primer trabajo donde se confirma la presencia de DSTx en moluscos bivalvos por métodos analíticos en México. Se comparan los resultados de LC-MS/MS con los resultados de dos protocolos de BER y se discuten las implicaciones de esta última aproximación en la regulación nacional.

**Palabras clave:** *Dinophysis*, DSP, FAN, ficotoxinas, LC-MS/MS.



## FLORAÇÃO DE CIANOBACTÉRIAS DURANTE A FASE DE ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO DO RIBEIRÃO JOÃO LEITE, GOIÂNIA, GO

Carmo Elaine Jacob da Silva Carmo<sup>1</sup>, Nogueira Ina de Souza Nogueira<sup>2</sup>, Santos Silvia Moreira dos Santos<sup>3</sup> e Pina Rafaela Wolff de Pina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Federal, Universidade Federal de Goiás, LAMARH Caixa Postal 131, campus II – Goiânia, GO, Brasil; <sup>2</sup>Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, LAMARH Caixa Postal 131, campus II – Goiânia, GO, Brasil; <sup>3</sup>Laboratório de Água, Setor Hidrobiologia, Saneamento de Goiás S/A, Av. Vereador José Monteiro, nº 1953, Setor Negrão de Lima-Goiânia, GO, Brasil.

nogueira@ufg.br

As florações de cianobactérias são um problema de saúde pública, além do desequilíbrio ecológico do ecossistema o que compromete a qualidade da água de abastecimento público com diversas implicações para o homem e também para os organismos aquáticos. No estado de Goiás (Brasil) existem eventos de florações em diferentes ambientes. O presente trabalho objetivou analisar a estrutura e dinâmica de cianobactérias relacionando aos aspectos ambientais, durante a fase de enchimento do reservatório do Ribeirão João Leite, destinado ao abastecimento da cidade de Goiânia. O período amostral foi de janeiro de 2010 a janeiro de 2011. Foram coletadas 72 amostras de fitoplâncton. Características limnológicas da água foram aferidas *in locus* e outras analisadas em laboratório. Tais informações foram sintetizadas utilizando-se Análise de Componente Principal (ACP), Análise de Correspondência Canônica (ACC) e Análise de Correspondência Destendenciada (ACD). A ACC e ACD ACC foram realizadas com a densidade de espécies dominantes. A ACP apresentou 54,21% da explicabilidade das características limnológicas nos dois primeiros eixos. As variáveis descritoras foram: turbidez, fósforo total, nitrato, pH, temperatura da água e profundidade de Secchi. Os escores derivados da ACC apresentaram uma diferença nítida entre os períodos climáticos e ocorreu correlação entre as variáveis ambientais e os dados biológicos (19,8%), com significância das correlações espécies-ambientes ( $p < 0.005$ ). A ACD informou que a ocorrência de espécies difere de acordo com as condições climáticas ocorrentes. Foram registradas florações de cianobactérias, inclusive com espécies potencialmente tóxicas, durante a fase inicial de enchimento do reservatório - *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszynska) Subba Raju e *Gleiterinema amphibium* (Agardh ex Gomont) Anagnostidis. Na fase final de enchimento, com estabilidade do reservatório, observou-se florações de espécies dos gêneros *Microcystis*, *Aphanocapsa* e *Chroococcus*. As florações ocorreram durante os períodos chuvosos.

**Palavras chave:** Abastecimento, *Cylindrospermopsis*, fitoplâncton, *Microcystis*, reservatório.





## FLORAÇÃO DE *Trichodesmium erythraeum* Ehrenberg NO LITORAL NORTE DA BAHIA, NORDESTE DO BRASIL

Affe Helen Michelle de Jesus<sup>1,4</sup>, Caires Taiara Aguiar<sup>2,4</sup>, Mendes Maria Cristina de Queiroz<sup>1,4</sup>, Petersen Lorena Nascimento Santos<sup>3,4</sup> e Nunes José Marcos de Castro<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Biomonitoramento, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Brasil; <sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Brasil; <sup>3</sup>Graduação em Oceanografia, UFBA, Brasil;

<sup>4</sup>Laboratório de Algas Marinhas, LAMAR, Instituto de Biologia, UFBA, Salvador, Bahia, Brasil.

helenmaffe@gmail.com

Cianobactérias do gênero *Trichodesmium* (Oscillatoriales) são caracterizadas morfologicamente pelos tricomas planctônicos, cilíndricos, levemente achatados, sem bainha, formando feixes com arranjos paralelos ou disposição radial. As células apicais são arredondadas ou levemente capitadas e ocorrem aerótopos irregularmente distribuídos no tricoma. Altas densidades dessa espécie, exclusivamente marinha, com ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais calmas, quentes e oligotróficas podem causar desequilíbrio na rede trófica, além de alterações estéticas na água comprometendo seus usos, como foi registrado no litoral Norte da Bahia (12°82'66"S e 38°22'27"W) em fevereiro/2014, quando uma floração de *Trichodesmium* foi detectada. Com base nas características morfológicas das células observadas em microscopia óptica, tanto no material vivo quanto fixado (formol neutralizado a 2%), coletados em duas regiões afetadas, identificou-se a espécie *Trichodesmium erythraeum* Ehrenberg. As concentrações de nitrito e fosfato dissolvidos estiveram abaixo do nível de detecção do método (<0,01). Nitrato e amônia apresentaram concentrações de 0,133 μmol L<sup>-1</sup> e 0,059 μmol L<sup>-1</sup>, respectivamente. A concentração celular foi calculada determinando-se o número médio de células com base em 30 tricomas/amostra, utilizando-se o método de Uthermöhl (2mL). A densidade celular média registrada foi de 1,74x10<sup>6</sup> célL<sup>-1</sup> (±1,02x10<sup>6</sup> célL<sup>-1</sup>). Observando-se que na primeira coleta as células apresentavam claro estado de degradação, comuns na senescência da floração. Ao passo que amostras da segunda coleta apresentavam muitos tricomas livres, aspecto observado, geralmente, no estágio inicial de uma floração, interpretado como um indicativo do risco potencial da renovação do bloom. No Nordeste do Brasil, *T. erythraeum* tem sido frequentemente citada formando florações nas regiões costeiras, associadas a períodos quentes, pós-chuvas com redução das concentrações de nitrogênio na água, condição que favorece, particularmente, as espécies fixadoras. Sendo uma espécie incluída entre as cianobactérias potencialmente tóxicas (produção de metabólitos de ação dermatotóxica), inclusive com registros de florações em anos anteriores no litoral da Bahia, aponta-se a importância do refinamento de pesquisas sobre a ecologia e dispersão da espécie na região, a fim de reconhecer as situações propícias para sua floração e o embasamento para iniciativas de prevenção/mitigação dos danos decorrentes da mesma. Especialmente no período de verão, quando altas temperaturas da água e elevada intensidade luminosa representam condições adequadas para o estabelecimento/desenvolvimento da espécie.

**Palavras chave:** Blooms, cianobactérias, espécies nocivas, monitoramento.



## EPISODIOS DE TOXICIDAD EN MOLUSCOS DE AGUAS MARINAS COSTERAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (ARGENTINA) ASOCIADOS A ALGAS TOXÍGENAS (MARZO DE 2008-MARZO DE 2013)

Sunesen Inés<sup>1,4</sup>, Lavigne Andrea Susana<sup>1,2</sup>, Toubes Ernesto<sup>1</sup>, Goya Alejandra Beatriz<sup>3</sup> y Sar Eugenia Alicia<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>División Ficología Dr. Sebastián A. Guarrera, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina; <sup>2</sup>Dirección Provincial de Pesca, Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires, Calle 51 esquina 12, Torre 1, piso 7, 1900 La Plata, Argentina; <sup>3</sup>Departamento de Toxinas Marinas, Laboratorio Regional Mar del Plata, Centro Regional Buenos Aires Sur, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, Aviso Dorrego y Víctimas del 46, 7600, Mar del Plata, Argentina; <sup>4</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

isunesen@fcnym.unlp.edu.ar

A partir de un monitoreo de microalgas toxígenas y toxinas en moluscos iniciado en 2008, llevado a cabo entre San Clemente del Tuyú y Mar Azul (Zona Norte) y en la Bahía Anegada (Zona Sur) de la Provincia de Buenos Aires fueron registrados cuatro brotes de toxicidad por toxina paralizante de moluscos (PSP) y ocho brotes por toxinas lipofílicas de moluscos (DSP/no determinadas). Los resultados obtenidos fueron empleados como la herramienta técnica a partir de la cual la autoridad de aplicación (Dirección Provincial de Pesca del Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires) fundó la decisión de imponer once vedas y una alerta sanitaria al consumo, extracción y comercialización de moluscos. Tres de los brotes por PSP se produjeron en la Zona Norte y la especie asociada fue *Gymnodinium catenatum* que presentó concentraciones que oscilaron entre  $10^3$  y  $10^4$  cél·L<sup>-1</sup> en el fitoplancton. El cuarto episodio se produjo en Puerto Quequén, durante un muestreo eventual, asociado a *Alexandrium tamarense* que alcanzó concentraciones de  $8.3 \cdot 10^3$  cél·L<sup>-1</sup> en el fitoplancton. Tres de los eventos de toxicidad por toxinas diarreicas se produjeron asimismo en la Zona Norte, y las especies asociadas fueron *Dinophysis acuminata* y *D. caudata* cuyas concentraciones oscilaron entre  $10^2$  y  $10^4$  cél·L<sup>-1</sup>. En 2010 se reportó DSP por primera vez para la Provincia de Buenos Aires, se detectó ácido okadaico (OA) por primera vez para Argentina y acyl-OA y acyl-dinofisistoxina 2 por primera vez para el Atlántico Sudamericano. Los restantes cinco episodios de toxicidad por toxinas lipofílicas ocurrieron en la Zona Sur, en una o más de las tres zonas clasificadas sanitariamente como A por SENASA, y ninguno pudo ser asociado a alguna de las especie toxígenas conocidas. Dos de estos episodios de toxicidad por toxinas lipofílicas tuvieron la particularidad de que los bioensayos fueron no concluyentes por muerte atípica de los ratones en menos de 5 minutos, lo que sugirió que la toxina lipofílica responsable debió haber sido una imina cíclica. La investigación fue desarrollada con subsidios del CONICET-PIP0067 y de la UNLP-N/11/0640.

**Palabras clave:** *Alexandrium tamarense*, *Dinophysis acuminata*, *Dinophysis caudata*, *Gymnodinium catenatum*, toxinas PSP.





## EVENTO TÓXICO PRODUCIDO POR *Gymnodinium catenatum* EN EL ANTEPUERTO Y LA BAHÍA DE MAZATLÁN, SINALOA, MÉXICO, EN MARZO DE 2013

Alonso Rodríguez Rosalba<sup>1</sup>, Ramírez Camarena Casimiro<sup>2</sup> y Barón Campis Sofía Alida<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Unidad Académica Mazatlán, Universidad Nacional Autónoma de México, Apdo. Postal 811, Mazatlán, Sinaloa México 82000,

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Pitágoras 1320. Col. Sta. Cruz Atoyac. C.P. 03310. Del. Benito Juárez. México, D.F. rosalba@ola.icmyl.unam.mx;

Un florecimiento algal nocivo se presentó en el antepuerto y bahía de Mazatlán del 6 al 23 de marzo de 2013. Se analizaron muestras de fitoplancton para identificación en vivo y fijadas con solución de lugol para recuento con el método de Utermöhl. Se realizó análisis cualitativo de toxinas en plancton de red con el método de HPLC, así como el análisis de toxinas paralizantes en moluscos durante el evento tanto en HPCL como en bioensayo-ratón. La especie dominante del florecimiento fue el dinoflagelado productor de toxinas paralizantes *Gymnodinium catenatum* con abundancia máxima en la bahía de 750,000 cel l<sup>-1</sup> y en el Estero de Urías de 14,770,000 cel l<sup>-1</sup>. La concentración de toxinas en el plancton fue de 148 µg STX eq. Kg<sup>-1</sup> el 6 de marzo con la composición de dcGTX 2,3, C1,2 y saxitoxina y de 157 µg STX eq. Kg<sup>-1</sup> el 7 de marzo, con la presencia de C1, 2, solamente y el 24 de abril con 125 µg STX eq. Kg<sup>-1</sup>, mostrando un perfil tóxico más variado. Las concentraciones de toxinas paralizantes en ostión de piedra fueron 237 µg STX eq. Kg<sup>-1</sup> en la bahía y 293 µg STX eq. Kg<sup>-1</sup> en el antepuerto del estero de Urías el 11 de marzo, la composición encontrada en las dos muestras de molusco analizadas comprendió la presencia de dcGTX2, 3, C1, 2 y saxitoxina. Los resultados del análisis de toxinas por el método de bioensayo ratón en muestras obtenidas el 25 de marzo, fueron 1,352 y 2,880 µg STX eq. Kg<sup>-1</sup> para el ostión piedra (*Striostrea iridescens*) y conchajoyo (*Chamma sordida*), respectivamente. Ambas especies de moluscos bivalvos presentaron niveles que superan el límite permisible para consumo de mariscos el cual es de 800 µg STX eq. Kg<sup>-1</sup>. Se discuten los resultados del monitoreo de células de *Gymnodinium catenatum* y especies concurrentes, así como la toxicidad en moluscos bivalvos durante este evento acompañado de una veda sanitaria del 13 de marzo al 30 de abril de 2013. Agradecimientos: A María Vicia Bernal Córdova por los análisis en HPLC. A Luis Javier Álvarez Bajo por los análisis de fitoplancton. A Servicios de Salud de Sinaloa por la recolección de muestras de moluscos y agua, a INAPESCA-SAGARPA por los análisis en bioensayo-ratón. Este estudio fue financiado por los proyectos: ICMyl-UNAM #326, IAEA-ARCAL RLA/7/014, PROMEP/103.5/13/9335.

**Palabras clave:** *Chamma sordida*, *Gymnodinium catenatum*, saxitoxina, *Striostrea iridescens*, toxinas paralizantes.



## PROLIFERACION DE MICROALGAS EN LAS COSTAS DEL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO (DICIEMBRE 2013-ABRIL 2014)

Pérez-Cruz Beatriz<sup>1</sup>, Díaz-Ortiz Jesús Antonio<sup>1</sup>, Gárate-Lizárraga Ismael<sup>2</sup>, Chávez-Almazán Luis Alberto<sup>1</sup>, Mata-Díaz Miguel Angel<sup>1</sup>, Alarcón-Romero Mario Alberto<sup>1</sup>, Huante-Catalán Roberto<sup>1</sup> y Diego-Valderrama Eduardo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Estatal de Salud Pública “Dr. Galo Soberón y Parra”. Blvd. Vicente Guerrero Esq. Juan R. Escudero, Ciudad Renacimiento, Acapulco, Gro. C.P. 39715; <sup>2</sup>Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional, Apartado Postal 592, Col. Centro, La Paz, B.C.S.

lesp\_toxicologia@hotmail.com

El Estado de Guerrero cuenta con 522 km de litoral y forma parte del Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos realizándose monitoreos desde 1991. Las especies tóxicas más recurrentes han sido los dinoflagelados *Gymnodinium catenatum*, *Pyrodinium bahamense* var. *compressum*, *Cochlodinium polykrikoides* y en menor proporción *Triplos balechii* y *Akashiwo sanguinea*. Se tienen 9 sitios de muestreo para la Costa Grande, 5 para la Costa Chica y 16 para Acapulco, las cuales son monitoreadas semanalmente. El muestreo de agua de mar se realizó de manera directa y con red planctónica así como de moluscos bivalvos para la cuantificación de saxitoxinas y determinar su nivel de toxicidad. Las muestras de fitoplancton se fijaron con una solución de yodo-lugol y se contabilizaron en cámaras Sedgewick-Rafter en un microscopio invertido de contraste de fases Axiovert 40. El análisis de toxinasparalizantes se realizó por el método de bioensayo en ratón siguiendo la NOM-242-SSA1-2009. En diciembre de 2013 en el litoral guerrerense se registraron florecimientos de las microalgas tóxicas de *P. bahamense* var. *compressum* y *G. catenatum*, se realizaron análisis de toxinas paralizantes produciendo valores que rebasaron los límites máximos permisibles, por lo que se decretó veda sanitaria para el Estado de Guerrero. En el año 2014, en el mes de marzo en Costa Grande, *G. catenatum* desplazó a *P. bahamense* var. *compressum*; en Costa Chica en el mes de abril se registró un florecimiento de *Lingulodinium polyedrum* con densidades de hasta  $5 \times 10^6$  céls/l. Esta especie es productora de yesotoxinas. En el mismo mes se reportó la presencia de *G. catenatum*. En Acapulco se registraron: *G. catenatum*, *P. bahamense* var. *compressum*, *C. polykrikoides*, *Alexandrium* sp. y *A. sanguinea*; a inicios del mes de abril del mismo año, se detectó una proliferación de dinoflagelados, destacando por presentar una mayor densidad *L. polyedrum* con  $6 \times 10^6$  céls/l, *G. catenatum*  $1890 \times 10^3$  céls/l, *A. sanguinea*  $450 \times 10^3$  céls/l, así como otras especies en menor densidad como: *Gyrodinium spirale*, *Prorocentrum micans*, *Triplos balechii*, *Dinophysis caudata*; siendo *G. catenatum* la especie que dominó durante abril, sin embargo en este evento no se detectaron toxinas paralizantes.

**Palabras clave:** Dinoflagelados, monitoreo, proliferación, toxinas paralizantes.





## ESPECIES POTENCIALMENTE TÓXICAS DE DIATOMEAS PLANCTONICAS DEL GÉNERO *Pseudo-nitzschia* CULTIVADAS DE LA BAHIA DE MAZATLÁN, SINALOA

Ahuja-Jiménez Yacciry<sup>1</sup> y Hernández-Becerril David Uriel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Circuito Exterior s/n, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Ciudad Universitaria México D.F., C.P. 04510; <sup>2</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Circuito Exterior s/n, UNAM, Ciudad Universitaria México D.F., C.P. 04510.

yaccirita@hotmail.com

Las diatomeas son parte importante del fitoplancton marino. Durante los últimos años el estudio de las diatomeas potencialmente tóxicas han sido de gran interés, especialmente del género *Pseudo-nitzschia*; actualmente se conoce que 16 de las 35 especies descritas pertenecientes a este género pueden producir Ácido Domoico (AD), una potente neurotoxina que provoca el Envenenamiento Amnésico por Consumo de Mariscos en seres humanos y causa efectos nocivos en animales marinos. En este estudio se estableció el cultivo de tres especies pertenecientes a este género procedentes de la bahía de Mazatlán, Sinaloa, así como también se midieron los niveles de ácido domoico. La colecta del material fitoplanctónico se llevó a cabo mediante toma directa y fue trasladada al laboratorio donde la muestra se dejó aclimatar por 14 horas, posteriormente se filtró 1 L con un filtro Millipore de 1.2 µm de abertura de poro para concentrar el material y finalmente fueron separadas por el método de aislamiento por pipeteo, en medio f/2 Guillard, con un ciclo 12:12 de luz-obscuridad y con temperatura de 20-23° C, mientras que la identificación y cuantificación del ácido domoico se llevó a cabo mediante cromatografía líquida de alto desempeño (HPLC) con un límite de detección de 0.04 ng/ml. Se logró el establecimiento y mantenimiento de tres especies diferentes del género *Pseudo-nitzschia* siendo: *P. brasiliiana*, *P. multistriata* y *P. pungens*; de las cuales se realizó el análisis de ácido domoico disuelto y celular, siendo *P. multistriata* la especie más productora de AD disuelto con 0.38 ng/ml, mientras que *P. brasiliiana* presentó el nivel disuelto más bajo encontrado con 0.09 ng/ml. Cabe mencionar que *P. brasiliiana* no había mostrado evidencias previas de toxicidad, quizá debido al método utilizado en este estudio.

**Palabras clave:** Ácido domoico, cultivo, HPLC, Mazatlán, *Pseudo-nitzschia*.

# ÁREA BIOTECNOLOGÍA Y FICOLOGÍA APLICADA

32 CARTELES



Lunes 6 oct: APLI-01 a APLI-11  
Martes 7 oct: APLI-12 a APLI-22  
Jueves 9 oct: APLI-23 a APLI-32





## ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE LOS EXTRACTOS CRUDOS DE CUATRO ESPECIES ALGALES DE QUINTANA ROO Y GUERRERO, MÉXICO

Uribe-Gutiérrez Carina Guadalupe<sup>1</sup>, Mendoza-González Ángela Catalina<sup>1</sup>, Mateo Cid Luz Elena<sup>1</sup> y Sánchez-Sánchez Nidia Telma<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ficología; <sup>2</sup>Laboratorio de Ecología Microbiana, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, Campus Santo Tomás Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás, C.P. 11340. Delegación Miguel Hidalgo. México, D.F.

aniracebiru@gmail.com

Considerando el preocupante incremento de cepas bacterianas patógenas resistentes por el consumo indiscriminado de los antibióticos, se reconoce en todo el mundo la necesidad de desarrollar nuevos agentes antibacterianos contra los efectos nocivos ocasionados por estas bacterias en la salud humana. La química de productos naturales de origen marino, ha sido objeto de intensas investigaciones que han permitido obtener nuevas sustancias con propiedades farmacológicas y medicinales. Actualmente se han considerado de gran interés las propiedades bioactivas que se presentan en las macroalgas marinas, ya que son una fuente de diversos compuestos orgánicos e inorgánicos. En este trabajo se tuvo interés en evaluar las propiedades bioactivas potenciales de *Bryothamnion triquetrum*, *Hypnea pannosa*, *Turbinaria turbinata* y *Caulerpa chemnitzia*, realizando extractos acetónicos, etanólicos y acuosos, con la finalidad de detectar sus propiedades antibacterianas. La actividad antibiótica de los extractos se evaluó mediante la aparición de halos de inhibición contra bacterias Gram positivas (*Staphylococcus aureus*, *Micrococcus luteus* y *Bacillus subtilis*) y Gram negativas (*Escherichia coli*). El extracto etanólico de *B. triquetrum* mostró una alta inhibición sobre *Staphylococcus aureus*, mientras que el extracto acetónico de *T. turbinata* inhibió el crecimiento de *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* y *Micrococcus luteus*. Agradecimientos: A la Dirección de Investigación del Instituto Politécnico Nacional por el apoyo otorgado, Proyectos SIP-20130481 y SIP-20131415.

**Palabras clave:** Antibacterianos, cepas, extractos, inhibición, patógenos.



## USO POTENCIAL DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Hypnea pannosa* (RHODOPHYTA) Y *Turbinaria turbinata* (PHAEOPHYCEAE) COMO AGENTE ESCARIFICANTE Y PROMOTOR DE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE MARACUYÁ Y RÁBANO

Nicolás-Álvarez Dulce Estefanía<sup>1</sup>, Mendoza-González Ángela Catalina<sup>1</sup>, Mateo-Cid Luz Elena<sup>1</sup> y Hernández-Pimentel Victoria<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ficología; <sup>2</sup>Laboratorio de Fisiología Vegetal, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomas C.P. 11340 Delegación Miguel Hidalgo México, D.F.

dnicolasa0900@alumno.ipn.mx

Desde 1950 se han empleado algas de manera comercial como biofertilizantes líquidos y sólidos por su aporte de fitohormonas naturales y otros elementos que activan y favorecen la asimilación de nutrientes y como estimuladores del crecimiento vegetal, así como también aumentan la capacidad de resistencia de cultivos contra algunas plagas, por otro lado, se han utilizado principalmente algas pardas, por lo que en esta investigación se evaluó el efecto de los extractos etanólicos de *Hypnea pannosa* (alga roja) y de *Turbinaria turbinata* (alga parda) sobre la escarificación y promoción de la germinación de semillas de maracuyá y rábano, variando el tiempo de exposición de las semillas a los extractos entre 1, 1.5 y 3 minutos. El método fue comparado con la efectividad de ácido sulfúrico (1 minuto), agua caliente (1 minuto) y los tratamientos algales. La semilla de rábano al no necesitar un agente escarificante manifestaron inviabilidad al tratarse con ácido sulfúrico, mientras que para el agua caliente se obtuvo la misma respuesta que con el testigo. En el caso de los tratamientos con *Hypnea pannosa* el resultado más óptimo fue el tratamiento donde se emplearon 1.5 minutos de inmersión con el extracto y los resultados del tratamiento con *Turbinaria turbinata* retardaron la germinación de la semilla de forma significativa con respecto a los otros tratamientos. En el caso de las semillas de maracuyá, el único tratamiento que logró separar la testa del embrión fue el de *Hypnea pannosa* a los 3 y 5 minutos de exposición. Por lo que se concluye que el extracto de *H. pannosa* tiene mayor potencial para estimular la separación de las testas que el extracto de *Turbinaria turbinata*. Agradecimientos. A la Dirección de Investigación del Instituto Politécnico Nacional por el apoyo otorgado, proyecto SIP-20131415.

**Palabras clave:** Escarificación, extracto, germinación, maracuyá, rábano.





## CARACTERIZACIÓN BIOQUÍMICA DE DOS MUTANTES DE *Porphyridium cruentum* (RHODOPHYTA), CULTIVADOS EN DISTINTOS VOLÚMENES DE CULTIVO

Castro Pablo Andrés, González Víctor Manuel, Haro Paola Andrea y Gómez Patricia Ivonne

FICOLAB-Grupo de Investigación Microalgal. Departamento de Botánica. Facultad de Ciencias Naturales Oceanográficas. Universidad de Concepción. Chacabuco s/n, Barrio Universitario, Concepción, Chile.

pabcastro@udec.cl

*Porphyridium cruentum* es una microalga roja con valor comercial, debido a su potencial como fuente del pigmento rojo de naturaleza proteica denominado ficoeritrina, el cual tiene aplicaciones como colorante natural y como marcador fluorescente. En el presente estudio se aplicó un programa de mejoramiento genético, mediante mutagénesis al azar-selección, con el objeto de incrementar el contenido de ficoeritrina en esta especie. Se seleccionaron dos mutantes: B-3 y B-7, los cuales se caracterizaron en cuanto a su acumulación de ficoeritrina y fueron comparados con la cepa silvestre. Los cultivos se realizaron en medio Jones modificado (con urea 14,8 mM como fuente de nitrógeno) en volúmenes de 1L (en condiciones controladas de laboratorio) y 350 L (en fotobiorreactor tubular, al aire libre). En los cultivos realizados en un volumen de 1 L, las cepas mutantes B-3 y B-7 alcanzaron valores de 14,8 y 19,9 ug de ficoeritrina/mL de cultivo, respectivamente, mientras que la cepa silvestre acumuló 14,2 ug de ficoeritrina/mL de cultivo, bajo las mismas condiciones de cultivo. En los cultivos realizados en 350 L, los resultados obtenidos señalan, que el escalamiento tuvo un efecto positivo sobre el contenido de ficoeritrina en las cepas mutantes, generando un aumento de un 23% y 31% en las cepas B-3 y B-7, respectivamente. En cuanto a la acumulación de proteínas, en cultivos de 1L, las cepas mutantes B-3 y B-7 acumularon un 25,6% y 35% de proteínas por peso seco, respectivamente, mientras que la cepa silvestre acumuló un 40%. Sin embargo, el contenido de proteínas obtenido en volúmenes de 1L vs 350 L disminuyó en un 14% en la cepa silvestre y aumentó en un 36% y 34% en las cepas mutantes B-3 y B-7, respectivamente. De los resultados obtenidos se concluye que el mejoramiento genético permite incrementar el contenido de ficoeritrina en *P. cruentum*. Las características de la cepa mutante B-7, seleccionada y caracterizada en este estudio, permiten proponerla como una cepa con potencial biotecnológico para ser utilizada como fuente de ficoeritrina. Agradecimientos: Proyecto Consorcio ALGAEFUELS 09CTE16861-04 (Proyecto apoyado por CORFO).

**Palabras clave:** Escalamiento, ficoeritrina, mejoramiento genético, *Porphyridium cruentum*.



## BIOPROSPECCIÓN DE ACTIVIDAD INSECTICIDA A PARTIR DE ALGAS VERDES POR MEDIO DE ENSAYOS HEMOLÍTICOS

González-Castro Ana Laura, Rodríguez-Cuautle Araceli y Muñoz-Ochoa Mauricio

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional,  
Laboratorio de Química de Algas, Av. IPN s/n Col. Playa Palo de Santa Rita, Código  
Postal 23096, La Paz, B.C.S., México.

anadk3@gmail.com

Debido al uso inadecuado y excesivo de agroquímicos enfocados al manejo de plagas, ha sido necesario desarrollar alternativas eco-amigables que disminuyan los residuos tóxicos en el ambiente. Actualmente, se buscan nuevos compuestos derivados de macroalgas que se apliquen como insecticidas orgánicos. El objetivo del presente estudio fue evaluar la actividad insecticida a través del ensayo de actividad hemolítica de extractos de algas verdes distribuidas en las costas de Baja California Sur, México, para ello se utilizó el método de difusión en agar sangre con discos de papel impregnados con 2 mg de los extractos etanólicos de *Caulerpa sertularioides*, *Cladophora* sp., *Codium amplivesciculatum*, *Codium cunetaum*, *C. simulans*, *Enteromorpha clathrata*, *Ulva dactylifera*, y *U. rigida*; el ensayo se llevó a cabo a temperatura ambiente y los halos de lisis fueron medidos a las 48 horas. *Cladophora* sp. mostró el mayor halo de lisis (9.5 mm), seguido de *C. sertularioides* (8.24 mm), *C. simulans* (7.75 mm), y *U. dactylifera* (7.5 mm). Las especies restantes mostraron ligera actividad hemolítica a las 72 horas, posiblemente los compuestos activos se encuentren en baja concentración y sea necesario un mayor tiempo para mostrar algún efecto. La acción hemolítica de muchos extractos está asociada a la presencia de saponinas por su acción lítica sobre la membrana de los eritrocitos. Nuestros resultados indican la presencia de saponinas en las macroalgas evaluadas en este estudio, por lo que representan una alternativa de uso insecticida. *Cladophora* sp. mostró la mayor actividad hemolítica, por lo que consideramos a esta especie con mayor potencial para su uso como insecticida. Esta aseveración está sustentada en diversos estudios que han reportado a las saponinas como responsables de la actividad insecticida, debido a que son tóxicas para los insectos, interfieren en su alimentación, evitan su crecimiento y causan la muerte de larvas. Sin embargo, es necesario el desarrollo de bioensayos, enfocados a evaluar el efecto directo de las saponinas de los extractos de las algas evaluadas.

**Palabras clave:** Algas, *Cladophora*, glucósidos, lisis, pesticidas.





**ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE LOS EXTRACTOS CRUDOS DE  
*Dermonema virens* (J. AGARDH) PEDROCHE et ÁVILA, OBTENIDOS CON  
DIFERENTES SOLVENTES**

Feria-Campos Blanca Estela<sup>1</sup>, Medina-Jaritz Nora Beatriz<sup>1</sup> y Mendoza-González Ángela Catalina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Fisiología Vegetal; <sup>2</sup>Laboratorio de Ficología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. Prol. de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás C.P. 11340 Del. Miguel Hidalgo México, D.F.

blanca.dana.fer@gmail.com

El abuso en el empleo de antibióticos ha tenido como consecuencia que las cepas bacterianas desarrollen una mayor resistencia a éstos, siendo evidente que se necesitan nuevas clases de antibióticos con estructuras novedosas para combatir esta tendencia, por lo que es necesario buscar otras alternativas terapéuticas. Existen productos naturales, como los obtenidos de las algas rojas, que tienen un efecto inhibitorio contra diversas bacterias patógenas. En este grupo de algas se encuentra *Dermonema virens*; especie que crece en la zona intermareal, expuesta a condiciones ambientales extremas, por lo que es factible que produzca diversos metabolitos secundarios, alguno de los cuales pueden poseer propiedades antibióticas. Por ello se obtuvieron extractos con metanol, hexano y acetato de etilo de esta macroalga recolectada en Oaxaca, con el fin de determinar la actividad antibacteriana de estos extractos contra cepas ATCC de: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Salmonella enteritidis* var. *typhi*. Los resultados obtenidos nos muestran que los extractos con metanol, acetato de etilo y hexano mostraron actividad antibacteriana con las cepas *S. aureus*, *E. coli* y *S. enteritidis* var. *typhi*; el crecimiento de esta última se vió más inhibido por los extractos con metanol y hexano, mientras que el de *S. aureus* se vió limitado por el extracto con acetato de etilo. *B. subtilis* solamente se inhibió con el extracto de hexano y el de *E. coli* se inhibió con todos los extractos probados, principalmente con el extracto de acetato de etilo. Agradecimientos: A la Dirección de Investigación del Instituto Politécnico Nacional y a la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, por los apoyos otorgados y a los proyectos: SIP- 20130481 Al Instituto Politécnico Nacional y SIP-20143986 "Evaluación de Bioproductos de Cianobacterias y Algas de Diferentes Sitios".

**Palabras clave:** Antibiótico, extracto, intermareal, metabolito, Rhodophyta.



## **AValiação DO POTENCIAL ANTIPROLIFERATIVO DE *Hypnea musciformis* (WULFEN) J. V. LAMOUREUX EM CULTURA DE LINFÓCITOS NORMAIS E NEOPLÁSICOS**

Silva Brunno Henrique da<sup>1</sup>, Silva Simone Lara Omena<sup>1</sup>, Guedes Élica Amara Cecília<sup>2</sup>, Barros Lurdiana Daise de<sup>2</sup>, Sant'Ana Antônio Euzébio Goulart<sup>3</sup> e Rodarte Renato Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Biologia Celular e Molecular, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde - Universidade Federal de Alagoas, Maceió/AL; <sup>2</sup>Laboratório de Ficologia, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde – Universidade Federal de Alagoas, Maceió/AL; <sup>3</sup>Laboratório de Recursos naturais, Instituto de Química – Universidade Federal de Alagoas, Maceió/AL.

rrodarte@ibest.com.br

A biodiversidade marinha é uma importante fonte de compostos bioativos com potencial anticâncer. Neste trabalho avaliamos o potencial antiproliferativo de *H. musciformis* in vitro. Os linfócitos normais foram obtidos de linfonodos mesentéricos de camundongos *Mus musculus* (swiss), 8-12 semanas, 25-30 g (CEUA-UFAL, processo nº 19/2012) e a linhagem neoplásica (CCRF-CEM) foi obtida do banco de células do Rio de Janeiro (BCRJ). A viabilidade foi avaliada pelo ensaio de MTT. As células foram incubadas em placas de 96 poços (7 x 10<sup>4</sup>/poço) e tratadas, separadamente, com o extrato bruto etanólico (HMEE), o extrato bruto diclorometano (HMED), a fração hexânica (HMFH) e a fração clorofórmica (HMFC). Cada ensaio foi realizado em quadruplicata, expresso como média ± EPM e analisados estatisticamente por one-way ANOVA seguido do pós-teste de Student-Newman-Keuls ( $p < 0.05$ ). Os resultados mostram que HMED (120 µg/mL) reduziu significativamente a viabilidade dos linfócitos normais (63.94% viabilidade ± 3.814) quando comparado ao controle não tratado (100% ± 1.115). Entretanto, HMED (15 µg/mL) e HMFC (7,5 µg/mL) diminuíram significativamente a viabilidade de CCRF-CEM (64% ± 5.575 e 65.52 ± 3.736%, respectivamente) quando comparado ao controle em concentrações bem mais baixas. HMEE e HMFH mostram moderada inibição em CCRF-CEM nas maiores concentrações. Nossos dados indicam que há compostos com atividade antiproliferativa em HMED, apontando para a necessidade de caracterizá-los e compreender seu mecanismo de ação.

**Palavras chave:** Anticâncer, CCRF-CEM linfócitos, *Hypnea musciformis*, viabilidade.





## ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE EXTRACTOS ETANÓLICOS DE CUATRO ESPECIES DE MACROALGAS DEL LITORAL MEXICANO

Cano-Hernández Gloria Daniela<sup>1</sup>, Sánchez- Sánchez Nidia Telma<sup>2</sup>, Mateo Cid Luz Elena<sup>1</sup> y Mendoza González Ángela Catalina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ficología; <sup>2</sup>Laboratorio de Ecología Microbiana, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás C.P. 11340, Delegación Miguel Hidalgo. México, D.F.

danycanoencb@gmail.com

Las algas marinas producen diferentes metabolitos secundarios como una defensa química para evitar la herbivoría, como sustancias alelopáticas y para controlar el establecimiento y crecimiento de virus, hongos y bacterias, que les permita un mejor desarrollo en los ambientes en que se ubican. En este grupo de metabolitos se encuentran los identificados como antibióticos y dado que en la mayoría de los fármacos que el hombre utiliza en la actualidad provienen de las plantas vasculares terrestres, hongos y animales marinos, se están llevando a cabo investigaciones en las algas marinas para conocer sus propiedades antibacterianas, antimicóticas, antivirales, antitumorales y antiinflamatorias, entre otras. Por ello, se llevó a cabo una investigación sobre la actividad antibacteriana de especies algales en cepas bacterianas con aplicación médica, ya que se les puede considerar como alternativa para la obtención de fármacos. Se evaluó la actividad antibacteriana de extractos etanólicos de cuatro especies de macroalgas: *Acanthophora spicifera*, *Sargassum filipendula*, *Caulerpa racemosa* y *Ulva lactuca* del litoral mexicano. Los extractos etanólicos fueron probados con cuatro cepas bacterianas: *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* y *Micrococcus luteus*. La actividad antibacteriana se midió por la presencia del halo de inhibición. *Escherichia coli* presentó una inhibición de su crecimiento debido a los extractos etanólicos de tres especies: *Acanthophora spicifera*, *Ulva lactuca* y *Sargassum filipendula*. Con los extractos de *Bacillus subtilis* y *Micrococcus luteus* no mostró inhibición del crecimiento; *Staphylococcus aureus* mostró la mayor sensibilidad a los extractos crudos etanólicos de las cuatro especies de macroalgas. Agradecimientos: Al Instituto Politécnico Nacional y al Programa de Becas PIFI proyectos SIP-20130481 y SIP-20131415.

**Palabras clave:** Actividad antibacteriana, extracto etanólico, macroalgas.



## EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA EXTRACTIVA DE DISTINTOS SOLVENTES EN LA OBTENCIÓN DE LÍPIDOS DESDE LA BIOMASA DE LAS MICROALGAS VERDES *Tetraselmis suecica* Y *Dunaliella tertiolecta*

González Víctor Manuel, Carter Marco Aliro, Haro Paola Andrea, Castro Pablo Andrés y Gómez Patricia Ivonne

FICOLAB-Grupo de Investigación Microalgal. Departamento de Botánica. Facultad de Ciencias Naturales Oceanográficas. Universidad de Concepción. Chacabuco s/n, Barrio Universitario, Concepción, Chile.

vgonzal@udec.cl

Las microalgas verdes marinas *Dunaliella tertiolecta* y *Tetraselmis suecica* se han reportado como posibles candidatas para la producción de aceite para la fabricación de biodiesel. En el presente estudio se evaluaron los atributos de crecimiento y producción de lípidos de una cepa de *Dunaliella tertiolecta*, microalga carente de pared celular, y de *Tetraselmis suecica*, especie que sí cuenta con pared celular. Ambas fueron cultivadas bajo condiciones inductoras de la acumulación lipídica. A partir de la biomasa microalgal generada se realizó la extracción cuantitativa de lípidos totales utilizando molienda mecánica, extracción con solventes orgánicos y cuantificación espectrofotométrica de los lípidos carbonizados. Los resultados obtenidos, con molienda mecánica, revelaron que la acumulación lipídica de *D. tertiolecta* y *T. suecica* fue de un 15% y 11% de lípidos por peso seco, respectivamente. La extracción pasiva (sin molienda mecánica) de lípidos totales con solventes orgánicos, arrojó como resultado que los solventes son capaces de extraer una mayor proporción de los lípidos contenidos en *D. tertiolecta* que en *T. suecica*, ya que luego de 72 horas de extracción, el 61% de los lípidos de *D. tertiolecta* fueron extraídos con metanol, 59% con diclorometano y el 53% con hexano; mientras que el 47% de los lípidos de *T. suecica* fueron extraídos con metanol, el 47% con diclorometano y el 28% con hexano. Se concluye que *D. tertiolecta* es una fuente potencial de lípidos para la fabricación de biodiesel, ya que presenta atributos de crecimiento y acumulación lipídica compatibles con la producción de este biocombustible; además, su extracción es sencilla y económica con respecto a la requerida para *T. suecica*, lo cual podría atribuirse a la ausencia de una pared celular rígida. Por otro lado, *D. tertiolecta* no mostró diferencias significativas en la extracción con los distintos solventes evaluados, lo cual implica que es posible utilizar el que resulte más económico, sin afectar la eficiencia del proceso extractivo. Agradecimientos: Proyecto Consorcio ALGAEFUELS 09CTEI6861-04 (Proyecto apoyado por CORFO).

**Palabras clave:** Extracción pasiva de lípidos, biodiesel, *Dunaliella tertiolecta*, *Tetraselmis suecica*.





## POTENCIAL DE *Chlorella vulgaris* Y *Synechocystis* sp. PARA BIORREMOVER EL COLORANTE AZO ROJO CONGO

Hernández-Zamora Miriam<sup>1</sup>, Cano-García Lorena<sup>1</sup>, Perales-Vela Hugo<sup>2</sup> y Cañizares-Villanueva Rosa Olivia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Biotecnología de Microalgas, Departamento de Biotecnología y Bioingeniería, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Av. IPN. # 2508 San Pedro Zacatenco, México D.F., 07360 México;

<sup>2</sup>Laboratorio de Bioquímica, Unidad de Morfofisiología, Facultad de Estudios Superiores-Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.

mairim\_uam@hotmail.com

La descarga de aguas residuales textiles que contiene colorantes puede afectar negativamente a los ecosistemas acuáticos y a la salud humana. La biorremoción es un método alternativo para destoxificar aguas contaminadas con colorantes provenientes de procesos industriales. El objetivo del presente estudio fue evaluar la capacidad de *Chlorella vulgaris* y *Synechocystis* sp. de manera independiente para biorremover el colorante azo rojo Congo. Los experimentos se realizaron por separado con cultivos axénicos de la microalga verde *C. vulgaris* y la cianobacteria *Synechocystis* sp. Se utilizaron como unidades experimentales de cultivo, botellas de vidrio de cara plana de 0.5 L, medio mineral basal de Bold y medio BG11 para la microalga y la cianobacteria respectivamente; cada unidad experimental fue inoculada con 15 ml de cultivo en fase exponencial y diferentes concentraciones de colorante rojo Congo (5, 10, 15, 20 y 25 mg L<sup>-1</sup>). Los cultivos se incubaron durante 96 h a una densidad de flujo fotónica de 120 y 200  $\mu\text{moles m}^2 \text{s}^{-1}$  para la microalga y la cianobacteria respectivamente, ciclo de 12 h luz/12 h oscuridad y un flujo de aire de 200 ml min<sup>-1</sup>. El crecimiento de ambas especies se determinó con base al número de células por mililitro con un citómetro de flujo (Becton Dickinson CK). La eficiencia de la biorremoción se determinó espectrofotométricamente UV-Vis (Génesis 10uv Thermo Electron Corporation). Los resultados obtenidos demuestran que el colorante rojo Congo afectó significativamente el crecimiento de la microalga, sin embargo este no se afectó con la cianobacteria. Lo anterior pudo deberse a la permeabilidad selectiva que tiene *Synechocystis* sp. otorgada por los tres diferentes tipos de membranas que posee: interna, externa y las membranas tilacoidales, además de la presencia de mucílago que la protegieron del colorante. Por otra parte, la cantidad de colorante residual disminuyó después de que las células vivas de *C. vulgaris* y *Synechocystis* sp. estuvieron expuestas al colorante rojo Congo durante 96 h. La cianobacteria biorremovió por completo el colorante en las concentraciones de 5, 10 y 15 mg L<sup>-1</sup>, mientras que a concentraciones más altas de colorante (20 y 25 mg L<sup>-1</sup>) el porcentaje de biorremoción fue del 96%. Sin embargo, la eficiencia de biorremoción fue menor en la microalga, los valores fueron del 83, 81, 75, 72 y 58% para las concentraciones de 5, 10, 15, 20 y 25 mg L<sup>-1</sup> respectivamente.

**Palabras clave:** Biorremoción, cianobacteria, colorantes azo, microalga, rojo Congo



## CULTIVO DE MACROALGAS MARINAS EN EL CARIBE SUR DE COSTA RICA: NUEVOS REGISTROS

Cabrera Rubén<sup>1,2</sup>, Umanzor Schery<sup>1</sup> y Radulovich Ricardo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica,;

<sup>2</sup>Escuela de Biología, Universidad Nacional de Costa Rica, San José, Costa Rica.

cabreraalgas@gmail.com

Se usaron especies nativas de macroalgas marinas seleccionadas en base a su abundancia, tasas de crecimiento y palatabilidad. Varias de estas especies fueron sometidas a cultivo, empleándose líneas flotantes con propágulos vegetativos. Se realizaron estudios toxicológicos y bromatológicos como elementos previos a su uso como alimento humano. Algunas especies de los géneros *Codium*, *Gracilaria* y *Sargassum* se consideran adecuados tanto para el cultivo como para alimento. El consumo por herbívoros y la colonización por epifitas o fauna asociada, es dramático en algunas especies. *Codium taylorii* P.C. Silva figura como la especie con mejor aceptación como alimento fresco. Se adicionan varias especies a la flora marina del Caribe Sur de Costa Rica. Destaca la presencia de la especie no nativa, *Kappaphycus alvarezii* para la cual se ensaya protocolo para su evaluación.

**Palabras clave:** cultivo, macroalgas, nuevos registros.





## VALORACIÓN DE *Botryococcus braunii* Y *Scenedesmus* spp. NATIVAS DE QUERÉTARO, MÉXICO, PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL

Gómez Lauría Pablo Vicente<sup>1</sup> y Cantoral Uriza Enrique Arturo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, Universidad Nacional Autónoma de México - Juriquilla. Boulevard Juriquilla No. 3001, Juriquilla, Querétaro, México. C. P. 76230; <sup>2</sup>Laboratorio Ecología Acuática y Algas, Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, *campus* Juriquilla, Querétaro. Boulevard Juriquilla No. 3001, Juriquilla, Querétaro, México. C. P. 76230.

pablogomezlauria@gmail.com

La finalidad de este proyecto fue determinar la viabilidad de producir biodiesel a partir de algas que habitan en cuerpos de agua de Querétaro. Se recolectaron microalgas de dos poblaciones nativas en el Estado. Después de una identificación morfológica, se determinó a *Botryococcus braunii* y a *Scenedesmus* spp. Se cultivaron en fotobiorreactores hechos con garrafones, empleando luz de sol en un fotoperiodo natural de 16:8 horas y con bombeo de aire permanente. Se enriqueció el medio de cultivo con nutrientes empleando fertilizante comercial Bayfolan® Forte, diluido en agua a una proporción de 1ml/L. Se monitoreó y midió el crecimiento durante un periodo aproximado de dos meses, obteniendo los ritmos de crecimiento promedio. Durante la etapa de crecimiento se registró un incremento diario de  $30.33 \pm 6.06$  % y  $16.30 \pm 3.26$  %, respectivamente. Posteriormente se realizaron ensayos de extracción de lípidos por el método de Soxhlet, aproximando la productividad de lípidos para cada cultivo. Se obtuvo el porcentaje de lípidos en biomasa seca: 31.47% para *Botryococcus braunii* y 48.18% para *Scenedesmus* spp. Esto es consistente con porcentajes reportados en la literatura.

**Palabras clave:** Biodiesel, biotecnología, *Botryococcus braunii*, cultivo de microalgas, *Scenedesmus*.



## PURIFICACIÓN Y COMPOSICIÓN MONOMÉRICA DE POLISACÁRIDOS SULFATADOS CON ACTIVIDAD ANTICOAGULANTE

Arvizu Higuera Dora Luz, Muñoz Ochoa Mauricio, Rodríguez Montesinos Yoloxochitl Elizabeth y Hernández Carmona Gustavo

Laboratorio de Química de Algas Marinas, Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Av. IPN s/n. Col. Playa Palo de Santa Rita. La Paz, BCS, México. CP. 23096.

darvizu@ipn.mx.

Un extracto acuoso obtenido del alga *Eisenia arborea*, recolectada en San Cristóbal, Baja California Sur, México, después de ser sometida a extracción con diferentes solventes: hexano, cloruro de metileno, etanol y agua, fue sometido a un fraccionamiento por precipitación con etanol, obteniéndose 2 fracciones, las cuales fueron sometidas a pruebas de tiempo de protombina (TP) y tiempo de tromboplastina parcial activada (TTPA) para determinar los tiempos de coagulación. Se seleccionó el extracto con mayor actividad anticoagulante para llevar a cabo una semi-purificación por precipitación fraccionada con etanol, de la cual se obtuvieron 6 fracciones, las cuales presentaron actividad anticoagulante por arriba de los 300s en las pruebas de TP y TTPA, siendo los controles 15s y 35s, respectivamente. A todas las fracciones se les determinó el contenido de azúcares totales, fucosa y ácidos urónicos por métodos colorimétricos. El contenido de sulfatos se obtuvo por cálculo aritmético a partir de los espectros infrarrojos por transformada de Fourier (FTIR), obteniéndose un contenido de 39% en promedio para todas las fracciones. Los espectros FTIR mostraron el mismo patrón de absorción del infrarrojo, lo que sugiere que todas las fracciones contienen los mismos grupos funcionales, aunque la relación en la composición varía, lo cual puede explicar las diferencias en la actividad anticoagulante mostrada por las fracciones. Se seleccionaron las fracciones PF4, PF5 y PF6 para determinación de azúcares por HPLC y para ser analizadas por RMN.

**Palabras clave:** Anticoagulante, *Eisenia arborea*, fucosa, monómeros, polisacáridos sulfatados.





## EFFECTO DE EXTRACTOS DE ALGAS MARINAS COMO INDUCTORES DE DEFENSA EN PLANTAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum*) CONTRA EL HONGO NECROTRÓFICO (*Alternaria solani*)

Hernández-Herrera Rosalba Mireya<sup>1</sup>, Virgen-Calleros Gil<sup>1</sup>, Ruíz-López Mario<sup>1</sup>, Zañudo-Hernández Julia<sup>1</sup>, Délano-Frier John Paul<sup>2</sup> y Sánchez-Hernández Carla<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Carretera Guadalajara-Nogales Km15.5, C.P. 45110 Zapopan, Jalisco, México. <sup>2</sup>Unidad de Biotecnología e Ingeniería Genética de Plantas, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados unidad Irapuato del Instituto Politécnico Nacional, Km 9.6 del Libramiento Norte Carretera Irapuato-León, Apartado Postal 629, 36500 Irapuato, Guanajuato, México.

rosalmir@yahoo.com

Diversos reportes han demostrado que extractos crudos o purificados a partir de algas verdes, pardas y rojas inducen protección en las plantas frente a patógenos fúngicos, bacterianos y virales. En el presente trabajo, se reporta que extractos obtenidos a partir de algas verdes *Ulva lactuca* y *Caulerpa sertularioides* y algas pardas *Padina gymnospora* y *Sargassum liebmannii* (ricos en polisacáridos) inducen protección contra el hongo necrotrófico *Alternaria solani* en plantas de tomate (*Solanum lycopersicum*). Se determinó la actividad de proteínas relacionadas con defensa polifenoloxidasas (PPO), peroxidasas POX) e inhibidores de proteasas (IPs), junto con los niveles de expresión de genes de respuesta sistémica a herida (SWRP), en muestras de hojas de tomate después del tratamiento con los extractos de algas. Todos los extractos redujeron las lesiones necróticas inducidas por *A. solani* (el porcentaje de reducción de la enfermedad fue de 31 a 43 %) particularmente los extractos obtenidos a partir de *U. lactuca* y *P. gymnospora*. Se observó un incremento significativo en la actividad de proteínas relacionadas con defensa PPO, POX, IPs en las plantas de tomate después de la aplicación de los extractos a las plantas de tomate comparadas con los controles. El extracto de *U. lactuca* inducen la expresión de genes de respuesta sistémica a herida SWRP, incluida la defensa, la vía de señal (ácido jasmónico/sistemina) y genes de inhibidores de proteasa, mientras que los extractos obtenidos a partir *C. sertularioides*, *P. gymnospora* y *S. liebmannii* casi no mostraron inducción de genes SWRP, lo que sugiere que estos últimos extractos, cuya composición de carbohidratos es diferente a la de *U. lactuca*, puede actuar a través de mecanismos distintos a la vía de respuesta a heridas (ácido jasmónico/sistemina).

**Palabras clave:** Chlorophyta, extractos algales, phaeophyta, protección inducida.



## ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE ALGUNAS MACROALGAS DEL SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO. MÉXICO

Ávila Romero Marisol<sup>1</sup>, García Bores Ana María<sup>2</sup>, Garduño Solorzano Gloria<sup>3</sup>, Ávila Acevedo Guillermo<sup>2</sup>, Serrano Parrales Rocío<sup>1</sup>, Candelaria Dueñas Sebastián<sup>1</sup> y Hernández Delgado Tzasa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Farmacognosia, <sup>2</sup>Fitoquímica y <sup>3</sup>Ficología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Avenida de los Barrios No. 1. Col. Los Reyes Iztacala. Tlalnepantla, Edo. de México. C. P. 54090. México.

mavila@campus.iztacala.unam.mx

Los productos naturales marinos ofrecen una alternativa para diversos padecimientos y de éstos solo se conocen 15,000 compuestos. Las algas son una fuente natural de compuestos con actividad biológica entre la que se encuentra la actividad antimicrobiana. El objetivo del presente estudio fue evaluar la actividad antimicrobiana de algunas macroalgas del Sistema Arrecifal Veracruzano (SAV). Se colectaron 28 especies de macroalgas del SAV de la zona Norte y Sur. El material colectado fue determinado. Los extractos algales metanólicos fueron obtenidos por el método de maceración. La actividad antimicrobiana se evaluó mediante la técnica de difusión en agar en 4 cepas bacterianas (2 Gram positivas y 2 Gram negativas) y 4 cepas levaduriformes. La Concentración Mínima Inhibitoria (MIC), Concentración Bactericida Mínima (CBM) y Concentración Fungicida Mínima (CFM) se evaluó mediante la técnica de dilución en caldo. De las macroalgas colectadas, el 53.3% pertenecieron a Rhodophyta, 28.5% Chlorophyta y 17.8% a Ochrophyta. Se determinaron 3 nuevos registros para la zona *Laurencia filiformis* (C. Agardh) Montagne, *Sebdenia flabellata* (J. Agardh) P. G. Parkinson y *Wrangelia bicuspidata* Børgesen y un nuevo registro para México: *Compsothamnion thuyoides* (Smith) Nägeli. Diez y seis especies presentaron actividad antibacteriana, lo que equivale al 42.1% del total de especies colectadas. *Laurencia obtusa* presentó la mayor actividad en bacterias: *Salmonella tify* la MIC= 0.5 mg/mL, *Staphylococcus epidermidis* MIC= 0.125mg/mL y *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 la MIC=0.5mg/mL. En los ensayos con hongos levaduriformes, cinco extractos algales mostraron actividad (17.8%). El alga Chlorophyta *Cymopolia barbata* registró la mayor actividad: *Candida glabrata* MIC=0.5 mg/mL, *Candida albicans* ATCC 14065 MIC=0.125 mg/mL, *Candida tropicalis* MIC=2 mg/mL y *Candida albicans* MIC=0.0625 mg/mL. Las especies de la División Rhodophyta fueron las macroalgas más activas tanto en bacterias (50%) como en levaduras (60%). La curva de sobrevivencia del efecto de extracto del alga *Cymopolia barbata* sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 mostró efecto bactericida, para concentraciones de MIC y CBM. La caracterización cualitativa del extracto metanólico de *Cymopolia barbata* indica la presencia de terpenos, fenoles y saponinas.

**Palabras clave:** Actividad antimicrobiana, *Cymopolia barbata*, extractos algales, *Laurencia obtusa*, productos naturales marinos.





## MICROALGAS OLEAGINOSAS: ANÁLISIS COMPARATIVO DEL CONTENIDO Y COMPOSICIÓN LIPÍDICA, COMO FUENTE DE MATERIA PRIMA PARA LA OBTENCIÓN DE BIODIESEL

Bongiovani Natalia<sup>1</sup>, Barnech Bielsa Guadalupe<sup>1</sup>, Damiani Cecilia<sup>1,2</sup>, Constenla Diana<sup>3</sup>, Popovich Cecilia<sup>1,2</sup> y Leonardi Patricia<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS)-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Bahía Blanca (BB), Argentina; <sup>2</sup>Dpto. de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur, BB, Argentina; <sup>3</sup>Planta Piloto de Ingeniería Química-CONICET, BB, Argentina.  
nbongiovani@cerzos-conicet.gob.ar

Las microalgas oleaginosas se presentan como una fuente alternativa de lípidos neutros para la producción de biodiesel. La cantidad de aceites y la calidad de los ácidos grasos varían con las clases microalgales y son dos caracteres diagnósticos importantes para evaluar su aplicación. El objetivo de este trabajo fue analizar la cantidad y calidad de los lípidos de diferentes especies de microalgas nativas como: *Nannochloropsis oceanica* CCALA 978 (Eustigmatophyceae); *Navicula cincta* (Bacillariophyceae) y *Haematococcus pluvialis* (Chlorophyceae), bajo distintas condiciones ambientales. Las dos especies marinas, *N. oceanica* y *N. cincta*, se cultivaron en medio f/2, mientras que la dulceacuícola, *H. pluvialis*, se cultivó en medio Basal de Bold. Las condiciones de estrés probadas fueron: (a) deficiencia de nitrógeno en *N. oceanica*, (b) alta intensidad lumínica en *H. pluvialis* y (c) envejecimiento del cultivo en *N. cincta*. Se realizó la extracción de lípidos totales (LT) y el fraccionamiento de acuerdo a su polaridad. El perfil de ácidos grasos se obtuvo mediante transmetilación y cromatografía gaseosa. El contenido de LT fue ca. 35%ps en *N. oceanica* y en *H. pluvialis* y ca. 27%ps en *N. cincta*. Los lípidos neutros (LN), los cuales son la materia prima ideal para la producción de biodiesel, fueron la fracción predominante en todas las especies bajo las condiciones de estrés probadas: *N. oceanica* (91% de LT), *H. pluvialis* (57% de LT) y *N. cincta* (81% de LT). Con respecto al perfil de ácidos grasos, en *N. oceanica* los ácidos grasos de la fracción neutra tuvieron la siguiente composición: 46% saturados (AGSs) y 54% monoinsaturados (AGMs), siendo los ácidos grasos predominantes el palmítico, palmitoleico y oleico. En *N. cincta*, los AGMs (76%) fueron la clase dominante, representada mayoritariamente por los ácidos palmitoleico y oleico. Dentro de los ácidos grasos poliinsaturados (AGPs), el componente principal en ambas especies fue el ácido eicosapentaenoico. En *H. pluvialis* los AGPs fueron la clase predominante (43%), siendo el ácido linoleico el componente mayoritario, mientras que dentro de los AGSs (30%) y AGMs (20%) el ácido palmítico, esteárico y oleico fueron los componentes principales. En todas las especies estudiadas los aceites presentaron un índice de yodo y un contenido de ácido linoléico acorde a los estándares de calidad del biodiesel, indicando su potencialidad en el sector bioenergético. Además, la presencia de ácidos grasos  $\omega$ -3 en las especies marinas y astaxantina en *H. pluvialis*, constituyen metabolitos secundarios de alto valor agregado que podrían emplearse en áreas de alimentación y acuicultura, mejorando la rentabilidad del proceso de cultivo a mayor escala.

**Palabras clave:** Biodiesel, microalgas, lípidos, lípidos neutros, perfil de ácidos grasos.



## EVALUACIÓN DEL EFECTO HIPOCOLESTEROLÉMICO DE *Sargassum liebmannii* (FUCALES: PHAEOPHYCEAE) COMO ALIMENTO FUNCIONAL

Hernández-Cruz Karina<sup>1</sup>, Mateo-Cid Luz Elena<sup>1</sup>, Cano-Europa Edgar<sup>2</sup>, Mendoza-González Angela Catalina<sup>1</sup> y Franco-Colín Margarita<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Laboratorio de Ficología, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás, Del. Miguel Hidalgo C.P. 11340, México, D.F.; <sup>2</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN, Laboratorio de Neurobiología y Metabolismo, Av. Wilfrido Massieu s/n, Esq. Manuel L. Stampa, Col. Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Del. Gustavo A. Madero, C.P. 07738, México, D.F.

khernanc@yahoo.com.mx

Los diversos recursos algales se han empleado desde la antigüedad sus usos y aplicaciones son muy extensas a nivel alimentario, industrial y farmacológico. Actualmente siguen evaluándose aspectos como la química y efectividad de metabolitos secundarios de las especies del litoral mexicano en los diferentes grupos de algas marinas dado por las condiciones del medio en el que se desarrollen. En las algas de la clase Phaeophyceae se han reconocido diversos metabolitos especie-específico a los que se han atribuido la profilaxis y/o tratamiento contra diversas enfermedades, como las dislipidemias. En México uno de los factores de riesgo para el padecimiento de múltiples enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes mellitus y la obesidad es la concentración de altos niveles de colesterol en sangre, que de acuerdo con la NOM-037-SSA2-2012, no debe rebasar de 200 mg/dL en la población mexicana. La anormalidad a nivel de suero de cualquiera de las fracciones lipoproteicas como el colesterol total, los triglicéridos, las lipoproteínas de alta densidad (LDL) y una baja concentración de las lipoproteínas de baja densidad (HDL), obedece a causas genéticas y al estilo de vida de la población. *Sargassum liebmannii* es una alga parda ampliamente distribuida en el litoral del Pacífico tropical de México y no ha sido valorada con el fin de conocer su potencial como alimento con efecto hipocolesterolémico, por lo que el objetivo es evaluarla y determinar su capacidad para prevenir la dislipidemia ocasionada por una dieta grasa en ratas Sprague-Dawley. Se procesaron 10 kg de harina (peso seco) colectado en las Costas de Guerrero en mayo del 2013, e incorporaron a la dieta de los grupos de experimentación. Se utilizaron 28 ratas macho en cuatro grupos de estudio en un tiempo de evaluación de 11 semanas, (n=7 c/u): 1) control (Purina), 2) dieta con *Sargassum* al 20 %, 3) manteca al 30 % y 4) manteca + *Sargassum*. Al término de la investigación se determinaron pruebas de perfil lipídico y concentración de glucosa. De acuerdo con los resultados obtenidos el grupo alimentado con manteca y *S. liebmannii* fue estadísticamente significativo a la prueba ANOVA ( $p = <0.05$ ) de 0.01 obteniendo niveles de colesterol sérico por debajo de los 60mg/dL. La concentración en el nivel de glucosa no mostró diferencia significativa.

**Palabras clave:** Actividad, dislipidemias, guerrero, *Sargassum*, sprague-dawley.





## CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DE LAS MICROALGAS MARINAS *Dunaliella* sp., *Nannochloropsis oculata* E *Isochrysis* sp. Y SU EFECTO EN EL ROTÍFERO *Brachionus ibericus*

Guzmán-Ferman Brenda Marina, Moha-León Jesús David, Pérez-Legaspi Ignacio Alejandro y Ortega-Clemente Luis Alfredo

División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Boca del Río, Km 12 carr. Veracruz-Córdoba C.P. 94290 Boca del Río, Veracruz. México.

brendaguzman@live.com.mx

Se cultivaron las microalgas: *D. salina*, *N. oculata* e *Isochrysis* sp. en condiciones de laboratorio en medio f/2, a 35 ‰ para *D. salina* e *Isochrysis* sp. y 20 ‰ para *N. oculata*., a temperatura de 18-20° C y luz continua de 2,000 Lx. Se estimó la biomasa algal y características bioquímicas (lípidos, carbohidratos, proteínas y pigmentos) para cada especie en fase exponencial. Estas microalgas se suministraron al rotífero *Brachionus* sp. Cepa Veracruz como alimento, evaluando su efecto mediante tablas de vida a 30 ‰ a 25 ± 2 ° C y luz continua (2,000 Lx). Se registraron el número de huevos y neonatos cada 12h, hasta la muerte del último progenitor, evaluando parámetros poblacionales ( $\bar{x}$ , G, Ro, r, ex, Vx y  $\lambda$ ). Los resultados muestran que *N. oculata* alcanzó la mayor densidad celular ( $49.61 \times 10^6$  cel/ml), mientras que la mayor producción en peso seco se logró con *Isochrysis* sp. (243.68 mg). *D. salina* obtuvo mayor producción de clorofila "a" y carotenos por célula. En  $1 \times 10^6$  cel/ml la microalga más rica en proteínas, lípidos y carbohidratos fue *D. salina*. En conclusión, *Isochrysis* sp. y *D. salina* estimulan el potencial reproductivo de *B. ibericus*, siendo más longevos con *D. salina* probablemente se deben a su disponibilidad y composición de las microalgas evaluadas. Esta información es útil en la acuicultura, ya que indica que la composición bioquímica de las microalgas influye en el potencial reproductivo mediante el requerimiento nutricional de organismos acuáticos usados como alimento vivo.

**Palabras clave:** Acuicultura, biomasa, microalga, rotífero, tablas de vida.



## ANÁLISIS DE LA PREFERENCIA DE *Didymosphenia geminata* POR DIFERENTES SUSTRATOS, APLICADO A LA POTABILIZACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

Pose Mónica Marcela<sup>1</sup>, Ferrada Mirna<sup>1</sup> y Ginesta Gerardo Emilio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Asentamiento Universitario San Martín de los Andes, Universidad Nacional del Comahue, Pje. de la Paz 235 San Martín de los Andes (8370) Pcia. de Neuquen; <sup>2</sup>Coop. de Agua Potable de San Martín de los Andes, Mariano Moreno 487 San Martín de los Andes (8370) Pcia. de Neuquen.

monpose@yahoo.com.ar

El objetivo del presente trabajo fue analizar la preferencia de *Didymosphenia geminata* por diferentes sustratos. Se colocaron en cinco recipientes, distintos sustratos: arena, vidrio, plástico, piedras y *Potamogeton* sp., sometidos a las mismas condiciones, con agua concentrada, con red de fitoplancton, del río Quilquihue, que abastece a la planta potabilizadora de San Martín de los Andes. Se midió pH, conductividad, temperatura, nitrógeno total y fósforo total, al inicio y al final del ensayo (seis días después). Cada 48 horas se realizaron análisis cuali y cuantitativos de las algas adheridas a cada sustrato, desprendidas mediante raspado, resuspendidas en agua destilada y fijadas con solución de lugol al 1 %. El pH y la conductividad tuvieron valores promedio de 7,25 y 57,15  $\mu$ S/cm, respectivamente; la temperatura del agua se mantuvo alrededor de los 11° C durante todo el ensayo, en cuanto al nitrógeno resultó ser bajo, con valores cercanos a 0,5 mg/l y el fósforo total varió entre 0,2 y 0,47 mg/l. Con respecto a los grupos algales, hubo mayor diversidad y mayor densidad de *Didymosphenia geminata* en los sustratos de vidrio y en las piedras (registrándose valores superiores a 470 y 240 individuos/ml, respectivamente), mientras que en las macrófitas, en el plástico y en la arena fue donde se registró la menor diversidad y densidad algal. En base a los resultados, podemos concluir que *Didymosphenia geminata* presenta una marcada preferencia por el vidrio como sustrato, seguido por las piedras, lo que indicaría que éstas podrían actuar como reservorio en los sistemas acuáticos naturales. En cuanto al plástico y la arena no se observó una gran colonización, este dato resulta importante, ya que los filtros para potabilizar el agua tienen como componente principal arena. Por último *Potamogeton* sp. no sería elegida por *Didymosphenia geminata*, por lo cual no actuaría como reservorio natural.

**Palabras clave:** Densidad algal, *Didymosphenia geminata*, potabilización, río Quilquihue, sustratos.





## UTILIZACIÓN DE ALGAS EN CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIANAS PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Cruz Ramírez Nicasio, García Gómez Juan Carlos, Valencia Salazar Iván y Peralta Peláez Luis Alberto

Laboratorio de Ingeniería Ecológica, Ambiental y Ciencias, Unidad de Investigación y Desarrollo en Alimentos, Instituto Tecnológico de Veracruz. Calz. Miguel Angel de Quevedo 2779. Col. Formando Hogar, Veracruz, Ver., México.

peralta@itver.edu.mx

Las celdas de combustible microbiano (CCM) son dispositivos que se encargan de convertir energía bioquímica a energía eléctrica mediante microorganismos. Utilizan como base el fenómeno de la pila galvánica o voltaica, en las cuales se produce un flujo de electrones que viaja a través de un agente químico. Las bacterias obtienen la energía transfiriendo electrones desde un donador de éstos, como el acetato o el agua residual (materia orgánica), hacia un aceptor de electrones, como el oxígeno. Cuanto mayor sea la diferencia de potencial entre el donador y el aceptor, mayor será la ganancia energética para la bacteria y generalmente, mayor será su tasa de reproducción y por lo tanto, de eliminación de la materia orgánica. Este proyecto tuvo como objetivo general evaluar el uso de algas verdes como generadoras de oxígeno en el cátodo de la celda para incrementar la diferencia de potencial redox, disminuir la concentración de nutrientes en el agua residual utilizada y su influencia en la generación de bio-electricidad. Los experimentos se realizaron en bioreactores de vidrio rectangulares de área de base 300 cm<sup>2</sup> y 30 cm de altura (celdas). Como soporte para el ánodo y las bacterias, se utilizó grava de un diámetro aproximado de 3 cm. Las algas se colocaron en un recipiente de forma cúbica (10 x 10 x 10), forrado por maya de fitoplancton para mantenerlas separadas del resto de la celda. Las celdas se instalaron en condiciones ambientales donde se tuviera la mayor incidencia de luz solar. Los electrodos se contruyeron con hilo de grafito. Los voltajes generados se midieron con un multímetro Fluke 289. Los resultados de voltaje ocurrieron como se esperaba, entre 700 y 1140 mV, y los potenciales redox de la celda tuvieron valores negativos que fluctuaron entre -800 y -600.

**Palabras clave:** Algas, bio-electricidad, celdas, energía renovable, potencial redox.



## TRATAMIENTO CRÓNICO EN RATONES DIABÉTICOS CON *Caulerpa sertularioides* (CHLOROPHYTA) Y *Spyridia filamentosa* (RHODOPHYTA)

García Granados Ramón Ulises<sup>1</sup>, De Lara-Isassi Graciela<sup>1</sup>, Alarcón Aguilar Francisco<sup>2</sup>, Jasso Villagomez Edgar Iván<sup>2</sup> y Escobar Villanueva María del Carmen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ficología Aplicada, Departamento de Hidrobiología; <sup>2</sup>Laboratorio de Farmacología, Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, México, D. F. 09340, México.  
castleofchaythe@hotmail.com

La diabetes mellitus es la primera causa de muerte en México, de acuerdo a cifras del Instituto Mexicano del Seguro Social, siendo el prototipo de enfermedad crónica neurodegenerativa. Su tratamiento se basa en la terapéutica de remplazo con insulina y los hipoglucemiantes orales, que son elementos terapéuticos limitados en eficacia y asociados a efectos secundarios; lo que ha llevado a un creciente interés en el uso de recursos naturales como alternativa de manejo para dicha enfermedad, entre ellos, las algas han sido centro de atención como una fuente natural de compuestos con actividad biológica por poseer efectos benéficos en la salud humana. Estas constituyen una alternativa para el tratamiento de la diabetes mellitus, ya que tienen compuestos con propiedades hipolipidémicas e hipoglucemiantes. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto hipoglucémico e hipolipidémico de estas dos especies de macroalgas marinas y si el suministro diario de sus extractos, no conlleva a efectos secundarios, para en un futuro poder fundamentar su evaluación y uso clínico. Después de la colecta, las algas se limpiaron, se secaron y se pesaron para posteriormente hacer una solución acuosa y una decocción a 80° C de cada alga, incubándolas durante 24 h para después deshidratar las muestras y recuperar el extracto final de cada una de ellas. El bioensayo se realizó con un lote de 20 ratones machos sanos de la cepa CD-1, con un peso que oscilaba entre 30-40 g, obtenidos del Bioterio de la UAM-I, a los cuales se les indujo una diabetes experimental con la administración intraperitoneal de estreptozotocina (175 mg/kg). Una semana después se verificaron las glucemias y se formaron 4 grupos de 5 individuos. Los grupos 1 y 2 se usaron como controles positivo y negativo respectivamente, al grupo 1 (control positivo) se le administró por vía intragástrica, solución salina isotónica (0.9%); al grupo 2 se le administró glibenclámda (5 mg/Kg). El grupo 3 fue tratado con extracto de *C. sertularioides* (50 mg/kg) y al grupo 4 se le administró extracto de *S. filamentosa* (50mg/kg), durante un periodo de 30 días, después se elaboró un perfil bioquímico (Glucosa, colesterol, triglicéridos, aspartato transaminasa y alanina aminotransferasa) de los controles y de los tratamientos. Los extractos de ambas especies algales, no resultaron ser tóxicos al evaluar los niveles de ambas transaminasas, durante este periodo de tiempo. Se observó también que estas dos especies algales, tienen un efecto hipoglucémico importante. En los niveles de lípidos en sangre, se detectó, un aumento de colesterol durante el tratamiento de *S. filamentosa* y un aumento de triglicéridos con *C. sertularioides*. A futuro se realizará un análisis bromatológico de estas dos especies, para caracterizar bioquímicamente sus extractos.

Palabras clave: *Caulerpa*, diabetes, hipoglucémico, hipolipidémico, *Spyridia*.





## EFEITOS DO USO DE NaOH COMO FLOCULANTE, NO CONTEÚDO DE LIPÍDIOS E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DA MICROALGA MARINHA *Nannochloropsis oculata*

Borges Lucélia<sup>1</sup>, Raupp Stela<sup>1</sup>, D'Óca Marcelo<sup>2</sup> e Abreu Paulo César<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de fitoplâncton e microrganismos marinhos, Instituto de Oceanografia;

<sup>2</sup>Laboratório Kolbe de síntese orgânica, Escola de química e alimentos: Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Rio Grande/RS-Brasil.

lu.fito@gmail.com

Um dos “gargalos” tecnológicos da produção massiva de microalgas é encontrar uma forma eficiente de concentrar a biomassa produzida. O aumento de pH do meio desestabiliza as cargas negativas das paredes celulares, fazendo com que as células se liguem formando flocos que sedimentam. O aumento de pH pela adição de NaOH é uma forma efetiva e razoavelmente barata de floculação. Entretanto, não há informações sobre os efeitos da adição desse composto na composição bioquímica das microalgas. O objetivo desse estudo foi analisar efeito do uso de NaOH na extração de lipídios e no perfil de ácidos graxos (AG) de *Nannochloropsis oculata*. As microalgas foram coletadas através de: 1) Centrifugação (controle); 2) Adição de NaOH até pH 10; 3) Adição de NaOH até pH 10 e neutralização com HCl até o pH retornar a 8. As percentagens de lipídios por peso seco de cada tratamento foram: 1) 45.4%; 2) 4.4%; 3) 21.9%. Os AGs mais abundantes foram C16:0, C16:1, C18:1 e C20:5(EPA). Entretanto no tratamento com NaOH o percentual de AGs saturados foi significativamente maior e não foi encontrado o EPA. O uso de NaOH é eficiente para concentrar a cultura, mas este interfere na extração de lipídios, assim como no perfil de AGs, afetando negativamente a biomassa final.

**Palavras chave:** Alga, biodiesel, biomassa, floculação, microalga.



## ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE CLORÓFITAS (ULVOPHYCEAE) DO ATLÂNTICO SUL E PENÍNSULA ANTÁRTICA

Bernardi Juliane<sup>1</sup> e Pellizzari Franciane<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Macroalgas, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco. Av. Professor Moraes Rego, 1235 – Cidade Universitária, Recife – PE – Brasil; <sup>2</sup>Campus Fafipar, Universidade Estadual do Paraná. Brasil.

bernardijuliane@gmail.com

As macroalgas marinhas habitam ambientes dinâmicos, com condições físicas e químicas variáveis levando-as a desenvolver várias estratégias de defesa através da síntese de compostos químicos. Estes compostos, chamados de produtos naturais, têm sido amplamente estudados nas últimas décadas. Clorófitas monostromáticas da ordem Ulotrichales, um grupo de macroalgas verdes alvo de indústrias cosméticas e de fármacos, foram analisadas morfológicamente e quimicamente visando realizar uma varredura de antioxidantes. Neste trabalho foram identificadas e analisadas morfológicamente cinco espécies. Na Antártica marítima foram encontradas as espécies *Monostroma harti* e *Protomonostroma rosulatum*. A espécie *P. undulatum* ocorreu em Punta Arenas, Chile, e no sul do Brasil foram registradas as espécies *Gayralia brasiliensis* e *G. oxysperma* ambas no Paraná. Os tamanhos dos talos variaram de 4 a 30 cm de altura entre as espécies, sendo *G. oxysperma* e as duas espécies de *Protomonostroma* as mais delicadas. A ação antioxidante foi testada através do método de inibição do radical DPPH (2,2-difenil-picrilidrazila radical livre), e pela quantificação de substâncias que possuem ação antioxidante (compostos fenólicos e carotenóides totais) e comparadas com clorófitas de táxons distintos. Dentre as espécies analisadas, *P. rosulatum* e *U. bulbosa* apresentaram maiores potenciais antioxidante ( $77.9 \pm 2.8$  e  $53.1 \pm 15\%$ , respectivamente) e maior conteúdo fenólico ( $176 \pm 6$  e  $144.7 \pm 8.9 \mu\text{g GAE g}^{-1}$ , respectivamente). Estas espécies foram coletadas na Ilha Rei George (Península Antártica) e seu potencial antioxidante pode estar associado à adaptação a alta incidência de raios UV nesta região. Em geral, as macroalgas testadas, principalmente as espécies coletadas na Antártica e na Patagônia chilena, apresentaram elevados valores de compostos fenólicos (de  $58.3 \pm 2$  a  $144.7 \pm 8.9 \mu\text{g GAE g}^{-1}$  e carotenóides (de  $23.4 \pm 0.2$  a  $51.5 \pm 0.1 \mu\text{g } \beta\text{-caroteno g}^{-1}$ ). A presença e os níveis encontrados para esses compostos sugerem que as macroalgas alvo podem ter elevado potencial antioxidante, o qual pode estar associado ao local de ocorrência destas espécies e não à ordem ou grupo taxonômico a que elas pertencem.

**Palavras chave:** Complexo *Monostroma*, compostos bioativos, distribuição espacial, morfologia, Ulvophyceae.





## EFFECTO DE EXTRACTOS ALGALES LÍQUIDOS EN EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum*)

Hernández-Herrera Rosalba Mireya<sup>1</sup>, Santacruz-Ruvalcaba Fernando<sup>1</sup>,  
Ruiz-López Mario Alberto<sup>1</sup>, Norrie Jeffrey<sup>2</sup> y Hernández-Carmona Gustavo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Carretera Guadalajara-Nogales Km15.5, C.P. 45110 Zapopan, Jalisco, México. <sup>2</sup>Acadian Seaplants Limited, Dartmouth NS B3B 1X8, Canada; <sup>3</sup>Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, C.P.23096 La Paz, Baja California Sur, México.

rosalmir@yahoo.com

Los extractos de algas son utilizados como suplementos de nutrientes, bioestimulantes o biofertilizantes en la agricultura y horticultura, para incrementar el crecimiento y rendimiento de las plantas. En el presente trabajo se evaluó el efecto de extractos líquidos algales (ELAs) elaborados de *Ulva lactuca*, *Caulerpa sertularioides*, *Padina gymnospora*, y *Sargassum liebmannii* como bioestimulantes en la germinación y crecimiento de plantas de tomate (*Solanum lycopersicum*) bajo condiciones de laboratorio y en condiciones de invernadero, utilizando aplicaciones foliares y al sustrato de los ELAs. Los extractos se aplicaron a diferentes concentraciones (0.2, 0.4, y 1.0 %) y se evaluó su efecto sobre los parámetros de germinación (porcentaje, índice, energía y tiempo medio de germinación, así como el índice de vigor de las plántulas) y parámetros de crecimiento (longitud de la plúmula y radícula, longitud de brote y raíz y peso fresco y seco de las plantas de tomate. Los resultados indicaron que las semillas tratadas con los extractos de *U. lactuca* y *P. gymnospora*, a bajas concentraciones de (0.2 %) incrementaron la germinación (donde una mejor respuesta de germinación estuvo asociada con un tiempo medio de germinación bajo y un índice y energía de germinación alto y en consecuencia plántulas con mayor vigor y una superior longitud de la plúmula y radícula). Por otro lado, las aplicaciones al sustrato mostraron un efecto significativo en la altura de las plantas (79 cm) en comparación con las plantas que recibieron aplicaciones foliar (75 cm). Las plantas que recibieron los extractos de *U. lactuca* y *P. gymnospora*, mostraron aumento en la longitud de la raíz y peso. Además, *U. lactuca* y *P. gymnospora* resultaron ser los mejores candidatos para el desarrollo eficaz de bioestimulantes para mejorar el crecimiento de plantas de tomate. Este estudio proporciona información importante en la identificación y utilización de los recursos de algas marinas mexicanas para la agricultura y es el primer estudio en la región sobre los usos de estas algas, como fuente de extractos líquidos como bioestimulantes en la agricultura.

**Palabras clave:** Biofertilizantes, crecimiento, extractos algales, germinación.



**MEJORAMIENTO GENÉTICO PARA EL INCREMENTO EN LA PRODUCCIÓN DE LÍPIDOS EN UNA CEPA DE *Tetraselmis* SP. (CHLOROPHYTA), MEDIANTE LA APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO DE MUTAGÉNESIS AL AZAR- SELECCIÓN**

Gómez Patricia Ivonne, Inostroza Ingrid De Lourdes, Castro Pablo Andrés, González Víctor Manuel y Haro Paola Andrea

FICOLAB-Grupo de Investigación Microalgal. Departamento de Botánica. Facultad de Ciencias Naturales Oceanográficas. Universidad de Concepción. Chacabuco s/n, Barrio Universitario, Concepción. Chile.

pgomez@udec.cl

Dentro de las metodologías existentes para incrementar la acumulación de metabolitos de interés comercial en las microalgas, el mejoramiento genético por mutagénesis al azar-selección, utilizando un mutágeno físico, se destaca por ser simple y no dejar residuos tóxicos. En el presente estudio se utilizó un mutágeno físico (irradiación UV) para generar mutantes de una cepa de *Tetraselmis* sp., los cuales fueron seleccionados en presencia de cerulenina, un inhibidor de la síntesis de ácidos grasos. Tras la aplicación del protocolo de mejoramiento genético y selección, se obtuvieron 17 mutantes, de los cuales se seleccionaron 3 (Mutante 2, Mutante 4 y Mutante 7), por presentar un elevado contenido de lípidos, con respecto a la cepa silvestre y a los demás mutantes obtenidos, que fluctuó entre un 13 y 15% de lípidos por peso seco. Los 3 mutantes y la cepa silvestre fueron evaluados, bajo la misma condición de cultivo inductora de la acumulación lipídica. Los resultados obtenidos indican que el Mutante 7 incrementó en un 31%, un 87% y un 71%, su contenido de lípidos por peso seco, por volumen de cultivo y por célula, respectivamente, en relación a la cepa silvestre. Los resultados obtenidos tras esta investigación, permiten comprobar la factibilidad técnica de aplicar un protocolo de mejoramiento genético en esta especie, para optimizar su contenido lipídico, con el objeto de incrementar su potencial biotecnológico como alimento para la acuicultura o para la producción de biodiésel. Agradecimientos: Proyecto Consorcio ALGAEFUELS 09CTEI6861-04 (Proyecto apoyado por CORFO).

**Palabras clave:** Acumulación de lípidos, mejoramiento genético, *Tetraselmis* sp.





## EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA Y ANTIOXIDANTE EN EXTRACTOS OBTENIDOS DEL ALGA *Eisenia arborea*

Rodríguez Montesinos Yoloxochitl Elizabeth, Muñoz Ochoa Mauricio, Arvizu Higuera Dora Luz y Hernández Carmona Gustavo

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional, Laboratorio de Química de Algas Marinas, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita. La Paz Baja California Sur, CP 23096, México.

yrodriguez@ipn.mx

Las informaciones etnomédicas y etnobotánicas, así como los estudios de farmacognosia, entre otros, son importantes para el desarrollo de nuevos medicamentos de origen natural, siendo así que la creciente demanda de productos farmacéuticos de origen natural, ha obligado a intensificar la investigación en cuanto al descubrimiento y desarrollo de nuevas alternativas para el tratamiento de diversas enfermedades presentes en humanos, animales y plantas. Recientemente, las algas marinas han recibido mucha atención por ser fuentes potenciales de compuestos bioactivos que son capaces de producir varios metabolitos secundarios con un amplio espectro de actividades biológicas interesantes, incluyendo propiedades antibacterianas, antifungales, antivirales y antioxidantes. Se ha encontrado que el potencial antibacteriano de las algas pertenecientes a la clase Phaeophyceae se debe a su capacidad de sintetizar metabolitos tipo terpeno-aromático. Estudios con *Eisenia arborea* muestran el contenido de un compuesto que ayuda a controlar enfermedades alérgicas y con capacidad de inhibir el crecimiento de células causantes de leucemia.

El objetivo de este estudio fue la obtención de extractos de *Eisenia arborea* para evaluar el potencial fúngico para fines farmacológicos, así como también evaluar el potencial antioxidante de éstos. El alga fue recolectada en San Cristóbal, en Baja California Sur. Se llevó a cabo una extracción secuencial con: hexano, cloruro de metileno, etanol y agua, con lo que se obtuvieron cuatro extractos crudos. Se siguió el protocolo de fraccionamiento guiado por bioensayo con la finalidad de aislar el compuesto causante de la actividad biológica. Se evaluó la actividad antifúngica de los extractos utilizando el método clásico de difusión de agar ( $2 \text{ mg disco}^{-1}$ ), contra *Candida albicans*. Los resultados mostraron inhibición nula de los cuatro extractos crudos, sin embargo, al fraccionarse el extracto etanólico se obtuvo respuesta antifúngica, siendo la fracción FSL4 la que presentó la mayor actividad. También se valuó la actividad oxidativa por el método del 2,2-difenil-1-picrihidracilo (DDPH) como indicador de la actividad. La medición espectrofotométrica de la actividad antioxidante mostró un  $C_{50}$  de  $0.32 \mu\text{g/mL}$  para la fracción FSL4, siendo esta la más activa. La fracción fue fraccionada en columna y las fracciones resultantes serán evaluadas posteriormente tanto para la actividad antifúngica como antioxidante.

**Palabras clave:** Antibacteriano, bioensayo, *Candida albicans*, Phaeophyceae.



## OBTENCIÓN DE PRODUCTOS ANTIBACTERIALES A PARTIR DE CULTIVOS NO AXÉNICOS DE FITOPLANCTON, AISLADOS DE LA COSTA DE COLIMA, MÉXICO

Quijano-Scheggia Sonia<sup>1</sup>, Olivos-Ortíz Aramis<sup>1</sup>, Atanacio Cruz Jesús Miguel<sup>1</sup>, Martínez Fabián Arturo<sup>2</sup> y Barajas González Maribel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de Investigaciones Oceanológicas, Universidad de Colima, Carretera Manzanillo-Barra de Navidad Km 20, Col. El Naranja CP28860. Manzanillo, Colima, México; <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Colima.

quijano@ucol.mx

En las últimas décadas el aumento de la resistencia bacteriana a los antibióticos ha causado preocupación a nivel mundial. Los antibióticos son sustancias naturales, semi sintéticas o sintéticas, que inhiben el crecimiento o provocan la muerte de poblaciones de bacterias. Actualmente se ha generado interés por encontrar nuevas fuentes de estos compuestos de origen natural por presentar beneficios económicos y ecológicos. Por su abundancia y diversidad el medio marino presenta un gran potencial como fuente de potenciales compuestos bioactivos, en especial el fitoplancton, que pueden sintetizar este tipo de sustancias. Dentro del programa de monitoreo de fitoplancton tóxico de la zona costera de Manzanillo, se han aislado especies de diatomeas y dinoflagelados. A partir de esto se hicieron cultivos de seis especies de diatomeas y dos de dinoflagelados, se escalaron a volúmenes de 1 litro, cuando estos alcanzaron la fase exponencial se colectó el cultivo por centrifugación, los pellets obtenidos fueron liofilizados. De estos productos se realizaron extracción de compuestos con cuatro solventes, agua destilada, metanol hexano y cloroformo, cada uno al 100%. Entre las bacterias más patógenas se encuentran las del género *Vibrio*, los cuales son reconocidos como causantes de enfermedades humanas, así como en la mayoría de los peces. Por este motivo los diferentes extractos se probaron sobre la bacteria *Vibrio vulnificus* en un medio de cultivo específicos en caja petri. Los resultados obtenidos indican que con extractos en metanol y en hexano de diatomeas del género *Skeletonema* y *Bidulphia* y del dinoflagelado *Lingulodinium polyedrum* obtuvieron los mejores resultados de inhibición, al reducir número de unidades formadora de colonias entre el 50 y 100%.

**Palabras clave:** Antibacterial, diatomeas, dinoflagelados, fitoplancton, *Vibrio*.





## EFECTO DE UN EXTRACTO ALCALINO DE ALGAS MARINAS, SOBRE EL CRECIMIENTO DE PLANTAS TERRESTRES

Hernández-Carmona Gustavo<sup>1</sup>, Briceño-Domínguez Diego Ramón<sup>2</sup>, Cejudo Licea Luis Carlos<sup>1</sup>, Rodríguez-Montesinos Yoloxochitl Elizabeth<sup>1</sup>, Arvizu-Higuera Dora Luz<sup>1</sup> y Muñoz Ochoa Mauricio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional, Av. IPN s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita. La Paz, B.C.S.; <sup>2</sup>Laboratorio de Ciencias Básicas. Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto. Km 1.5 Felipe Carrillo Puerto-Vigía Chico. Col. Centro. C.P. 77220. Quintana Roo.

gcarmona@ipn.mx

El objetivo del trabajo fue determinar el efecto del pH, la temperatura, el uso de un solvente y el tiempo de extracción, sobre el rendimiento y la actividad de extractos líquidos obtenidos del alga café *Macrocystis pyrifera*. El diseño experimental incluyó cinco niveles de pH (8-12) y tres temperaturas (40, 60 y 80° C). Se midió la viscosidad como medida indirecta del progreso de extracción. Se determinó la actividad de los extractos aplicándolo a tomate (*Lycopersicum esculentum*) y midiendo su crecimiento. También se aplicó cada extracto en un bioensayo con frijol mungo (*Vigna radiata*) y se cuantificó la formación de raíces adventicias. En otro experimento se obtuvieron extractos con cinco concentraciones de etanol (0- 100%), cada una a tres diferentes tiempos de extracción (1- 3 h). La actividad del extracto se probó aplicándolo a un cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) con cada uno de los 15 extractos obtenidos. Se prepararon soluciones a cuatro diferentes concentraciones p/v (0.1-4 gL<sup>-1</sup>), por lo que se evaluaron 60 soluciones. En el primer experimento se encontró un incremento en la viscosidad del extracto, a medida que se incrementó del pH y la temperatura. La máxima viscosidad se obtuvo cuando el proceso se realizó a pH 10 y 80° C. A partir de este punto se obtuvo una disminución de la viscosidad. Esto sugiere que a pH superiores a 10 ocurre una degradación de los polisacáridos. Cuando los extractos obtenidos se aplicaron a un cultivo de tomate, se obtuvo un mayor crecimiento de las plantas, con el máximo con extracto preparado a pH 12 y 80° C. La aplicación de los extractos en el bioensayo de frijol mungo (*V. radiata*), mostró un crecimiento significativamente mayor de raíces adventicias. El extracto con mayor actividad tipo auxina fue el que se obtuvo a pH 11 y 80° C. En el segundo experimento se determinó que las mejores condiciones de producción del extracto son sin el uso de solvente (etanol) y 1 h de extracción alcalina. La concentración de aplicación más favorable fue de 1 g L<sup>-1</sup>. El mejor extracto obtenido fue probado en los campos experimentales de la empresa Agroenzimas, sobre chile jalapeño, rábano, cilantro y cebollín. El crecimiento de estos vegetales fue superior en algunas de las variables medidas, en comparación con otros extractos de alga comerciales. Se concluye que las mejores condiciones de producción del extracto ocurren con una extracción alcalina a pH 10, 80° C durante una hora y sin solvente. El extracto de *M. pyrifera* promueve el crecimiento de vegetales terrestres con un máximo cuando se aplica a una concentración de un gramo por litro y por lo tanto tiene el potencial para ser comercializado para este uso.

**Palabras clave:** Bioestimulante, crecimiento, extracto, *Macrocystis*, producción.



## EVALUACIÓN TAXONÓMICA DE DOS POBLACIONES DE *Sargassum buxifolium* (CHAUVIN) M.J.WYNNE UTILIZADAS EN ESTUDIOS ANTICANCERÍGENOS

Hernández-Anaya Lisandro<sup>1</sup>, Díaz-Martínez Sergio<sup>1</sup>, Salazar-Chávez Gerardo Adolfo<sup>2</sup> y Ávila-Ortiz Alejandrina Graciela<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ficología, Herbario FEZA, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Batalla de 5 de mayo S/N Col. Ejercito de Oriente C.P. 09230 México, D.F.; <sup>2</sup>Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM, Tercer Circuito s/n Ciudad Universitaria Delegación Coyoacán, Apartado Postal 70-233, 04510 México, D.F.

agao@xanum.uam.mx

El género *Sargassum* (Phaeophyceae, Fucales) tiene gran importancia económica, ecológica y médica. Recientemente se han iniciado estudios del efecto citostático de *Sargassum* en cáncer cervicouterino utilizando *Sargassum buxifolium* (Chauvin) M. J. Wynne del estado de Veracruz, México, una de las siete especies reconocidas para esta región. Sin embargo, las especies de este género presentan una gran variación morfológica, lo que dificulta la determinación taxonómica y certidumbre de los ejemplares utilizados en dichos estudios. El objetivo del presente trabajo fue comparar taxonómicamente ejemplares de dos localidades, previamente recolectados y utilizados en estudios anticancerígenos. Para ello se revisaron los caracteres morfológicos y las secuencias de ADN de las regiones rbcLS (plastidio) y cox3 (mitocondria). La comparación de los caracteres morfológicos y moleculares de las dos poblaciones fuente, confirmaron que se trata de la misma especie *Sargassum buxifolium* (Chauvin) M. J. Wynne, lo que ayuda a descartar esta variable en el análisis de los estudios anticancerígenos.

**Palabras clave:** Citostático, cox3, rbcLS, *Sargassum*, Veracruz.





## EVALUACIÓN DE UN MÉTODO DE CONSERVACIÓN DEL ALGA PARDA *Macrocystis pyrifera*

Rodríguez Cortés Juan Pablo<sup>1</sup>, Hernández-Garibay Enrique<sup>2</sup>, Zertuche-González José Antonio<sup>3</sup> y Pacheco-Ruíz Isai<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California (UABC); <sup>2</sup>Centro Regional de Investigación Pesquera de Ensenada, Instituto Nacional de Pesca; <sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Oceanológicas, UABC.

jprodriguez.96@gmail.com

*Macrocystis pyrifera* o "sargazo gigante", es una alga parda que crece en las aguas frías del Pacífico de Baja California; especie tradicionalmente empleada en la producción de alginatos, en la actualidad esto ha cambiado y sus aplicaciones como alimento para organismos en cultivo de alto valor comercial como el abulón y el erizo de mar se incrementa día a día. Debido a que ocurren fluctuaciones naturales en la biomasa de *M. pyrifera* por efecto de los parámetros ambientales, es necesario asegurar en los cultivos, el suministro ininterrumpido de alimento. El presente trabajo tiene como objetivo probar un método que permita conservar en almacenamiento en condiciones óptimas al alga parda *M. pyrifera*. El estudio se realizó en 2 etapas, en la primera, se buscó determinar la concentración óptima de sal para conservar las características organolépticas y nutricionales del alga; el proceso, se realizó mediante tratamiento del alga con diferentes cantidades de sal (10, 20 y 40% peso/peso). En función de las características evaluadas, se determinó como óptimo el tratamiento con 20% de sal. En la segunda etapa del estudio, empleando el tratamiento con la cantidad óptima de sal, se determinó la cinética del proceso de conservación, para definir los tiempos mínimos de procesamiento. El método desarrollado, probó ser efectivo al conservar las características organolépticas y nutricionales del alga parda *Macrocystis pyrifera* ya que la sal además de incorporarse al tejido algal, provoca deshidratación, disminuyendo la posible actividad bacteriana y a su vez disminuye el volumen y peso de la materia, lo que facilita su almacenamiento. El material tratado con este proceso se mantuvo en óptimas condiciones por más de 1 año, sin presentar mal olor ni degradación visible, el tejido se mantuvo firme después de rehidratado para su uso final.

**Palabras clave:** Cultivo, algas pardas, conservación de algas, *Macrocystis pyrifera*, salado de algas.



## EFECTO DE LA INTENSIDAD DE LUZ SOBRE EL CRECIMIENTO DE LA CIANOBACTERIA *Spirulina* sp.

Torres-Ariño Alejandra y Carrasco-López Guadalupe

Laboratorio de Biotecnología de Microalgas, campus Puerto Ángel, Universidad del Mar, Cd. Universitaria s/n, Puerto Ángel, San Pedro Pochutla, Oaxaca. C.P. 70902, México. cyanodarla@hotmail.com

La manera como incide la intensidad luminosa sobre el crecimiento de las cianobacterias varía de un género a otro e incluso entre especies. De tal forma, que cada cepa tienen un intervalo de crecimiento óptimo en función de la irradiación y la calidad de luz. Se evaluó la respuesta del crecimiento y variación en pigmentos de la cianobacteria *Spirulina* sp. (BASp-3), aislada de una proliferación de espuma en Bahía Arrocito, Huatulco, Oaxaca, la cual presentó una coloración atípica púrpura-violeta en vez del color verde esmeralda característico. La BASp-3 se incubó bajo diferente intensidad y calidad de luz dentro de los intervalos ( $\mu\text{E m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ): azul (143), verde (244), rojo (5), amarillo (312) y blanco (control a 279, intensidad en la que se mantiene la cepa en colección). El experimento se llevó por triplicado en tubos de ensayo con capacidad de 40 mL de ASNIII durante 36 días y cada sexto día se retiraron al azar tres tubos para determinar el peso húmedo y la evaluación del espectro de absorción (380-700 nm) y clorofila *a* por densidad óptica a 665 nm, previa extracción en condiciones de oscuridad, con acetona al 80%. El crecimiento o incremento en la biomasa por peso húmedo no permitió evidenciar cambio alguno a pesar de diferir con lo observado, los pesos fueron: 0.744 g (roja), 0.691 g (azul), 0.687 g (verde), 0.683 g (amarilla) y 0.667 (blanca). Sin embargo, con la clorofila *a* y el espectro de absorción, BASp-3, mostró variación e incremento aparente en el crecimiento y evidente en sus pigmentos al emplear diferentes calidades e intensidades de luz, donde fue menor con la condición control (blanca) y mayor con la condición roja. Por otra parte, con intensidades semejantes, el incremento fue menor en la blanca que en la verde. Mientras que en la clorofila (valores en  $\mu\text{g mL}^{-1}$ ), la menor intensidad (roja) mostró una concentración de 3, seguida de la mayor intensidad (amarilla) con 2.6 y la control (blanca) con 2.4; las intensidades verde y azul, presentaron las menores concentraciones de 1.9 y 1.7, respectivamente. El barrido espectrofotométrico directo de la biomasa celular evidenció picos de absorción entre los 440 y 480 nm correspondientes al espectro de clorofilas y carotenoides, y otro pico en los 665 nm también de la clorofila *a*, además de un hombro entre los 620 y 650 nm, que sugiere a las ficocianinas y uno en 550 a las ficoeritrinas, no obstante se requiere de una extracción previa para su determinación. La calidad de luz promovió mayor acumulación de pigmentos en las condiciones roja y amarilla y en menor proporción en la condición azul. Las condiciones de cultivo propuestas muestran la capacidad de BASp-3 para crecer a diversas intensidades luminosas modificando su proporción de pigmentos, evidenciado en sus cambios de coloración (entre fucsia-marrón-púrpura-verde) y sugiere el origen béntico de dicha cianobacteria. Lo anterior hace a BASp-3 una cepa atractiva en su utilización en la acuicultura y biotecnología. Agradecimientos: Se agradece el apoyo técnico de Gabriela Hernández Enríquez y al Laboratorio de Investigación de la UMAR por las facilidades prestadas.

**Palabras clave:** Cantidad y calidad de luz, cianobacteria, espectro de absorción, peso seco, pigmentos.





## EXTRACTOS POTENCIALMENTE BIOACTIVOS DE MACROALGAS DE ILHÉUS-BAHIA, BRASIL

Pires Janaína Santos, Torres Priscila Bezerra, Furlan Cláudia Maria y Chow Fungyi  
Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

jana.pires1@gmail.com

Evolutivamente, las algas marinas desarrollaron diversas estrategias de defensa que les han permitido sobrevivir en ecosistemas acuáticos altamente competitivos, dando lugar a una gran multiplicidad de compuestos químicos producidos por diversas vías metabólicas. Esa diversidad química de las macroalgas las transforma en prometedores bienes ecosistémicos, como fuentes de compuestos bioactivos importantes para la industria biotecnológica, agrícola, alimenticia y farmacológica, así como fuentes alternativas para la salud humana como antioxidantes. Estudios sobre el potencial alelopático de especies vegetales pueden ser útiles en la búsqueda de nuevas fitotoxinas con potencial de plaguicidas o bioestimulantes. El concepto alelopatía representa el efecto nocivo o beneficioso de sustancias químicas liberadas por plantas, algas, bacterias y hongos que influyen el crecimiento y el desarrollo de las plantas. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la bioactividad de extractos crudos metanólicos de las algas *Ulva fasciata* (Chlorophyta), *Palisada flagelifera* (Rhodophyta) y *Sargassum vulgare* (Ochrophyta) mediante el análisis del potencial alelopático y antioxidante de tres concentraciones de extracto metanólico, 660, 300 e 160  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ . El extracto de *U. fasciata* tuvo la mayor tasa de inhibición en el crecimiento de las raíces primarias de la lechuga (*Lactuca sativa*). Este efecto puede estar relacionado con la gran cantidad de ácidos grasos poliinsaturados producidos por esta especie. *Sargassum vulgare* también mostró una inhibición en el crecimiento radicular de la lechuga, lo cual puede relacionarse con la gran cantidad de ácidos fenólicos producidos por esta alga. Sin embargo, los extractos de *P. flagelifera* estimularon el crecimiento radicular. Los resultados de actividad antioxidante (método del DPPH) revelaron que la alga parda *S. vulgare* presentó el mayor potencial antioxidante, con un porcentaje de  $50.55 \pm 3.05$  para la concentración de 660  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  y  $18.65 \pm 1.63$  para la concentración de 160  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  de extracto metanólico. El alga roja *P. flagellifera* y el alga verde *U.fasciata* mostraron valores intermedios ( $21.57 \pm 0.67$  y  $29.67 \pm 5.43$ , respectivamente) para las concentraciones de 660  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ . *Ulva fasciata* mostró menor capacidad antioxidante que el alga *P. flagelifera* en concentraciones de 160  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ , con valores de porcentaje de  $3.05 \pm 0.9$  comparado con  $9.05 \pm 0.73$  del alga roja. *S. vulgare* mostró ser la especie más promisoras como fuente de antioxidantes y su potencial está relacionado con la presencia de sustancias fenólicas que son muy citadas en la literatura como buenos antioxidantes. Financiamiento: CAPES, FAPESP

**Palabras clave:** Alelopatía, antioxidante, biotecnología, Brasil, macroalgas.



## CULTIVO FLOTANTE DE MACROALGAS TROPICALES EN EL MAR: UN ENFOQUE INTEGRADO PARA PRODUCTOS Y SERVICIOS

Radulovich Ricardo

Escuela de Ingeniería Agrícola, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

ricardo.radulovich@ucr.ac.cr

Durante varios años hemos trabajado en Costa Rica con macroalgas tropicales, tanto en el Pacífico como en el Caribe, en principio buscando generar alternativas para la producción de alimento ante escasez de agua y cambio climático y para contrarrestar efectos del decrecimiento en la pesca. Esta visión, cada vez más integral, conllevó en primera instancia a establecer el cultivo de macroalgas nativas en flotación en el mar costero y su uso como alimento humano (cuyos resultados se encuentran como folleto de libre distribución en [www.maricultura.net](http://www.maricultura.net)), vino a corroborar en primera instancia el enfoque del trabajo, incluyendo selección de varias especies cultivables y comestibles, con una gama de preparaciones alimentarias. Actualmente, y agregando información a los usos ya conocidos, estamos iniciando un proyecto de cría de peces herbívoros en jaulas, para alimentarlos mayormente con macroalgas. En cuanto a servicios, hemos documentado que el cultivo de macroalgas en flotación enriquece la biodiversidad y puede incrementar la pesca, en forma análoga a extensos dispositivos concentradores de peces, que en este caso por lo demás generan cadenas tróficas. De esta manera, nuestro trabajo se ha ido convirtiendo en un esquema de mayores aplicaciones, basado en extensiones de superficie marina cubiertas con macroalgas flotantes, las cuales permanecen en el sitio ya sea porque están sujetas o circulan en flotación libre, de forma análoga al Mar de los Sargazos. Además de los muchos productos obtenibles, es importante considerar que los servicios pueden ser suficientes por sí solos para ameritar implementación. En forma integrada, esto representa un enfoque innovador al manejo marino basado en una transformación y mejor uso de la superficie del mar. Se concluye destacando las principales oportunidades en investigación y en desarrollo de tecnología y capacidades, que podrán conllevar al avance, en un mejor aprovechamiento del extenso y hasta ahora poco utilizado recurso marino.

**Palabras clave:** Acuicultura, algas, alimento, biodiversidad, pesca.



# ÁREA BIOGEOGRAFÍA

27 CARTELES



Lunes 6 oct: BIOG-01 a BIOG-10  
Martes 7 oct: BIOG-11 a BIOG-20  
Jueves 9 oct: BIOG-21 a BIOG-27



## DIVERSIDAD ALGAL DEL PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE ZEMPOALA, MÉXICO, EXCEPTO DIATOMEAS

Godínez Ortega José Luis<sup>1</sup>, Oliva Martínez María Guadalupe<sup>2</sup>, Escobar Oliva Marco Antonio<sup>2</sup> y Mendoza Garfias Berenit<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Cd. Universitaria, C.P. 04510 México, D.F.; <sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores-Iztacala, UNAM, Av. de los Barrios no. 1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090, Tlalnepantla, Estado de México.

jlgo@unam.mx

Los lagos del Parque Nacional Lagunas de Zempoala se encuentran limitados por tres cuencas hidrográficas: la de México, la del Balsas y la del Lerma; es una zona de transición de la región Neártica y Neotropical con gran riqueza ficoflorística. Los lagos estudiados fueron Zempoala, Compila, Tonatihua, Prieta y el arroyo que confluye hacia el lago de Zempoala. El muestreo se realizó en marzo y abril de 2011 con una red de arrastre de 20 µm de abertura de malla; se filtraron 10 L de agua del lugar y se colectaron las algas entreveradas con las plantas acuáticas. Se determinaron pH, temperatura del agua y conductividad. Se utilizó el microscopio de luz y electrónico de barrido. Se identificaron 116 especies con 25 variedades. Sobresalen las Chlorophyceae (32), Zygnematophyceae (20), Cyanophyceae (14) y Euglenophyceae (14). La comunidad dominante fue la planctónica (120 spp.), el metafiton (78 spp.) y el fitobentos (61 spp.). También existe una comunidad de algas flotantes, epífitas y ticoplanctónicas. La mayoría de las especies registradas son de distribución cosmopolita (54.61%), el resto tienen afinidades a regiones europeas, asiáticas y australianas. Los lagos de Zempoala se encuentran en un proceso medio de contaminación con tendencia a la eutrofización a causa de las actividades antropogénicas. Se tiene registro de la extinción de algunas especies que fueron colectadas en la década de los 50-60s y que es necesario reevaluar. Nuevos estudios principalmente de microscopía electrónica (MEB) y biología molecular apoyarán en el conocimiento taxonómico y ecológico de los grupos algales. La amenaza del hombre que cierra sobre estos ambientes está mermando su capacidad de regeneración. Es importante la conjunción de estudios por diversas ramas de la biología y determinar políticas públicas para su manejo y conservación.

**Palabras clave:** Contaminación, florística, fitobentos.





## UNA INESPERADA DIVERSIDAD DEL GÉNERO *Gambierdiscus* EN LAS ISLAS CANARIAS

Fraga Santiago y Rodríguez Francisco

Centro Oceanográfico de Vigo, Instituto Español de Oceanografía, Subida a Radio Faro,  
52, 36390 Vigo, España.

santi.fraga@vi.ieo.es

Hasta hace pocos años se ha considerado que únicamente las zonas tropicales, como el Mar Caribe, podían verse afectadas por la ciguatera. Sin embargo, desde 2004 se han registrado casos en las Islas Canarias, una zona subtropical, coincidiendo con el descubrimiento de una especie nueva de *Gambierdiscus* que fue descrita como *G. excentricus*. En muestreos posteriores se identificó otra especie nueva de *Gambierdiscus* cuya publicación está actualmente en proceso de revisión, y más recientemente también se ha encontrado *G. australes*, especie que hasta ese momento solamente había sido observada en el Pacífico. A estos descubrimientos se une que la primera descripción de un *Gambierdiscus* fue a partir de una muestra tomada en 1948 en las Islas de Cabo Verde, y que tal vez el primer registro histórico de un caso de ciguatera proceda del Golfo de Guinea en 1521. Esto es una muestra de que los dinoflagelados bentónicos en el Atlántico oriental no están suficientemente estudiados y que la ciguatera puede ser un problema insuficientemente diagnosticado en el área y de más importancia de la que se le podría suponer.

**Palabras clave:** Ciguatera, dinoflagelados bentónicos, *Gambierdiscus*, Islas Canarias.



## ***Kyrtuthrix* (CYANOPROKARYOTA, NOSTOCALES) EN MÉXICO**

Ramírez Padilla Ariadna Berenice, Martínez Yerena José Alberto, León Tejera Hilda y  
González Reséndiz María Laura

Laboratorio de Ficología Marina, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma  
de México, Av. Universidad, Coyoacán, Ciudad Universitaria, 04510, México, D.F.

brnic@ciencias.unam.mx

El grupo de las cianoprocariontes a menudo ha sido excluido de los estudios florísticos marinos. Con excepción de algunos trabajos, la información sobre su manifestación morfológica y distribución, es muy limitada. Nuestro trabajo tiene el objetivo de ampliar el conocimiento de la presencia de poblaciones del género *Kyrtuthrix*, en diversas regiones marinas de México. El género tiene como caracteres diagnósticos: talos parcialmente endolíticos y epilíticos formados por filamentos angostos, dispuestos en forma de U, formando colonias arregladas en paralelo, en ocasiones con loops laterales. Ausencia de ramificaciones falsas; aunque si los tricomas se desintegran, inmediatamente se separaran de los viejos tricomas y forman un nuevo filamento, doblado en forma de U, y por ello algunas veces tienen apariencia de ramificación falsa. Vainas firmes no gelatinizadas, sin lamelación, abiertas al final, incoloras o parcialmente café amarillento. Tricomas más o menos cilíndricos, característicamente atenuados en ambos extremos, constreñido en sus paredes transversales. Células en forma de barril sin embargo por los extremos atenuados, la célula apical puede ser alargada y casi cilíndrica. Los heterocitos son solitarios e intercalares. La reproducción es por hormogonios y por desintegración de los filamentos. Del género solo se han descrito dos especies: *K. maculans* y *K. dalmática* de las cuales la primera ha sido reportada en Barra Santa Elena y San Agustín, Oaxaca, en el ambiente supralitoral de 1 a 8 m sobre el nivel del mar, en rocas ígneas expuestas al sol o a la sombra. El presente estudio reporta la presencia de este género en doce localidades, de seis estados costeros de México, ubicados tanto en el Pacífico Tropical Mexicano como en el Golfo de México. Lo anterior representa una considerable ampliación de la distribución geográfica de este género poco conocido.

**Palabras clave:** Colonias, epilítica, filamento, forma de U, *Kyrtuthrix*.





## OCORRÊNCIA DE *Hydrolithon samoëense* (FOSLIE) KEATS *et* Y. M. CHAMBERLAIN NO NORDESTE DO BRASIL

Costa Iara Oliveira<sup>1,2</sup>, Horta Paulo Antunes<sup>3</sup> e Nunes José Marcos de Castro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia, Brasil; <sup>2</sup>Laboratório de Algas Marinhas, Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica, Campus de Ondina, Salvador, Bahia, Brasil; <sup>3</sup>Laboratório de Ficologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Botânica, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

iaraoc@hotmail.com

*Hydrolithon samoëense* (Foslie) Keats *et* Y. M. Chamberlain foi originalmente descrito para a ilha de Savii em Samoa, localizada no Pacífico Sul, como *Lithophyllum samoëense* Foslie. Esta espécie tem ocorrência nos oceanos Atlântico, Índico e Pacífico. A citação do táxon no litoral brasileiro foi realizada apenas para uma localidade no estado do Rio de Janeiro. A partir do estudo de algas coralináceas incrustantes do litoral da Bahia foram encontrados espécimes nunca previamente coletados nesta região. Os exemplares desta espécie, a qual está sendo referida pela primeira vez para o litoral do nordeste brasileiro, foram coletados no estado da Bahia (Cairu, Ilha de Tinharé). Os espécimes analisados apresentam talo formando rodolitos, morfologia incrustante com pequenas protuberâncias, coloração rósea. Talo pseudoparenquimatoso com organização monômera, células epiteliais arredondadas (4 – 7,5 µm de altura e 5 – 8,5 µm de largura), células subepiteliais (4,5 – 9,5 µm de altura e 4 – 8 µm de largura) iguais ou maiores que as subjacentes, células do peritalo com 4 – 10 µm de altura e 4 – 12 µm de largura, células do hipotalo com 10 – 17 µm de altura e 8 – 11 µm de largura, filamentos adjacentes unidos por fusões celulares, tricocitos não visualizados, “pit-connections” secundárias ausentes. Conceptáculos tetrasporangiais uniporados, medindo 51 – 72 µm de altura e 98 – 112 µm de largura, columela central não visualizada, piso do conceptáculo com 1 – 3 camadas de células, teto do conceptáculo formado por 2 – 3 camadas de células, sendo uma célula epitelial arredondada seguida de uma célula colunar característica e uma pequena célula basal, células que revestem o canal do conceptáculo tetrasporangial orientadas perpendicularmente à superfície, não projetadas para dentro do canal, poro do conceptáculo no mesmo nível da superfície do talo, tetrasporângios zonados (37 – 70 µm de altura e 12 – 28 µm de largura). O material foi encontrado crescendo em poças no mediolitoral. A partir deste estudo foi ampliada a área de ocorrência da espécie para o litoral brasileiro.

**Palavras chave:** Algas calcárias, Corallinaceae, Oceano Atlântico, rodolitos, taxonomia.



## DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DE *Caulerpa* (CHLOROPHYTA) EN EL LITORAL MEXICANO

López Valdez Mariela Lizbeth<sup>1</sup>, García Trejo Erick Alejandro<sup>2</sup>, Sentíes Abel<sup>1</sup> y Díaz Larrea Jhoana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Macroalgas marinas, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa, C.P. 09340; <sup>2</sup>Unidad de Bioinformática, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, C.P. 04510.

ceratium\_yaem@hotmail.com

El género *Caulerpa* descrito por J.V. Lamouroux se distribuye en mares tropicales y subtropicales a nivel mundial y han sido reportadas 18 especies válidas taxonómicamente para el litoral mexicano. El objetivo del presente trabajo es definir y analizar los patrones de distribución de las especies de *Caulerpa* en México a través de un sistema de información geográfica. Se utilizó el método de la cuadrícula para definir cuadrantes de 1° de latitud por 1° de longitud con el fin de cartografiar su distribución. Mediante el método de la propincuidad media se cartografió el área de distribución por especie de *Caulerpa* con el objeto de conocer la distribución potencial del género. También se evaluó la riqueza de especies por estado y Área Natural Protegida. Se encontró que de las 18 especies de *Caulerpa* abordadas en este estudio, 16 se encuentran distribuidas en la región del Caribe mexicano, siendo esta región la más diversa para el género, mientras que el Pacífico californiano presentó un menor número de especies. *Caulerpa racemosa* tuvo la mayor área de distribución. En contraste *C. imbricata*, *C. lanuginosa*, *C. pusilla*, *C. serrulata* y *C. vanbosseae* presentaron una distribución restringida, siendo *C. vanbosseae* la especie más septentrional. Las especies con mayor frecuencia de aparición en algunas de las Áreas Naturales Protegidas fueron *C. peltata*, *C. racemosa* y *C. sertularioides*. El género *Caulerpa* es un componente biótico importante de las comunidades arrecifales y de pastos marinos, típicos del Golfo de México y Caribe mexicano; razón por la que se encontró mayor diversidad en dichas regiones, presentándose una situación contraria en la región del Pacífico, en el que casi no existen formaciones coralinas a excepción de pequeñas manchas o bancos de coral pétreo. De las 256 localidades en las que se reportaron registros de *Caulerpa* ninguna corresponde a los estados de Chiapas y Tabasco, sin embargo, los mapas generados mediante el método de la propincuidad media sugieren que algunas de las especies podrían llegar a establecerse en dichos estados, por lo que se recomienda que antes de realizar alguna afirmación de esta índole, se lleven a cabo estudios de historia natural y de la biología de *Caulerpa* para tener un mejor conocimiento del género que pueda ser aplicable en su análisis biogeográfico.

**Palabras clave:** *Caulerpa*, cuadrícula, distribución potencial, litoral mexicano, riqueza de especies.



## ***Asterocapsa*: UM ENIGMÁTICO GÊNERO DE CIANOBACTÉRIAS AMPLAMENTE DISTRIBUÍDO EM AMBIENTES TERRESTRES**

Gama-Jr. Watson Arantes<sup>1,3</sup>, Rigonato Janaina<sup>2</sup>, Sant'Anna Célia Leite<sup>1</sup> e Fiore Marli de Fatima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Botânica, Laboratório de Ficologia, C.P. 3005, São Paulo, 01031-970, SP, Brasil; <sup>2</sup>Universidade de São Paulo, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Avenida Centenário 303, Piracicaba, 13400-970, SP, Brasil; <sup>3</sup>Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.  
watsonarantes@gmail.com

*Asterocapsa* possui 36 espécies, das quais 27 foram originalmente descritas para a China. Contudo, este gênero tem sido pouco citado e a maioria de suas espécies é mencionada apenas para a localidade tipo. Provavelmente, a escassez de dados sobre *Asterocapsa* origina-se na sua taxonomia confusa, ciclo de vida em intersecção com *Gloeocapsa* e *Gloeocapsopsis*, e da falta de estudos em ambientes terrestres. Assim, nosso objetivo é caracterizar este gênero por meio de ferramentas moleculares e morfológicas, baseando-se em isolados de dois biomas brasileiros, *hostspots* para conservação da biodiversidade: Mata Atlântica (MA) e Cerrado (CE). As linhagens estudadas são mantidas na Coleção de Cultura do Instituto de Botânica (CCIBt) em  $23 \pm 1^\circ \text{C}$ ,  $40\text{-}50 \mu\text{mol fótons m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ , 14–10 h claro/escuro e nos meios ASM-1 e BG-11. As cepas da MA (CCIBt 3511, 3522, 3537) foram isoladas de rocha/concreto, enquanto a do CE (CCIBt 3504) de casca de árvore. Todas elas foram analisadas em microscópio ótico, medindo-se o mínimo de 50 células de cada. A filogenia foi inferida a partir de uma árvore de máxima verossimilhança (MV) do gene do rRNA 16S e por meio da estrutura secundária do ITS 16S-23S. Morfologicamente, as cepas são similares à *Gloeocapsa nigrescens* (3537), *G. novacekii* (3522) e *Asterocapsa submersa* (3511) e CCIBt 3504 provavelmente é uma nova espécie. Não há sequências de nucleotídeos de *Asterocapsa* disponíveis em bancos públicos, sendo aquelas mais próximas, segundo o BLAST, originárias de material não cultivado da China e EUA. A árvore de MV mostrou a separação de dois clados (similaridade <95%), com a cepa do CE em um deles e a MA em outro. Apesar da separação de acordo com os biomas brasileiros, o habitat mostrou-se um melhor marcador dessa separação, uma vez que há sequências de material não cultivado proveniente da China e EUA em ambos os clados. As sequências chinesas foram isoladas de rochas cobertas com plantas, o que torna possível supor que algumas dessas foram extraídas de organismos mais ligados às plantas do que à rocha, explicando a afinidade delas com a cepa do CE. No outro grupo estão as sequências chinesas relacionadas à rocha e as dos EUA, isoladas de concreto. O ITS revela que há diferenças entre as cepas, inclusive entre CCIBt 3511 e 3537, que foram isoladas de uma mesma amostra. Diversos registros de morfotipos semelhantes à *Asterocapsa* em biofilmes de concretos e monumentos em todo o mundo são relatados na literatura. Assim, concluímos que este gênero é polifilético e amplamente distribuído em ambientes terrestres, sendo essa distribuição subestimada. Além disso, o habitat das espécies é um bom candidato a marcador para a filogenia do gênero, assim como a análise do ITS 16S-23S. Gama-Jr. Watson Arantes: Bolsista de doutorado FAPESP, número do processo: 2012/16430-1

**Palavras chave:** Brasil, Chroococcales, Cyanobacteria, Mata Atlântica.



## EL GÉNERO *Codium* (CHLOROPHYTA) EN LAS ISLAS GALÁPAGOS, ECUADOR

Chacana Max E.<sup>1</sup>, Silva Paul Claude<sup>1</sup>, F. Pedroche Francisco<sup>1,2</sup> y Miller Kathy Ann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Herbarium, University of California, Berkeley, CA 94720-2465, USA; <sup>2</sup>Depto. Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Lerma, Estado de México 52007, México.

fpedroche@correo.ler.uam.mx

Las islas Galápagos han sido objeto de numerosas expediciones científicas. La fuente principal de información, sobre las algas marinas de estas islas, fue el trabajo de William Randolph Taylor publicado en 1945, sobre recolectas realizadas por la Allan Hancock Pacific Expedition durante 1934. Previo a esta obra no existen registros del género *Codium* provenientes de las Galápagos. Taylor reconoció seis especies, de las cuales *C. isabelae* y *C. santamariae* eran especies nuevas para la ciencia. Con base en las colecciones disponibles desde 1939, hemos revisado la presencia de este género en las mencionadas Islas. *Codium isabelae* y *C. santamariae* se combinan bajo el nombre de la primera. Los registros de *C. cervicorne* y *C. dichotomum* son considerados nombres mal aplicados para *C. isabelae*, y los correspondientes a *C. setchellii* concluimos que se refieren, parcialmente, a representantes de *C. picturatum*, una especie descrita relativamente hace poco tiempo para el Pacífico mexicano, Panamá, Colombia y Hawaii. El resto, son representantes de una especie similar sino idéntica a *C. arabicum*. Se corrobora la presencia de *C. foveolatum*. *Codium fernandezianum*, el cual fue registrado también por Taylor para la costa de Ecuador, ha sido recolectada en Isla Santa Cruz.

**Palabras clave:** Chlorophyta, *Codium*, Galápagos, morfología, taxonomía.





## EL GÉNERO *Hypnea* (GIGARTINALES, RHODOPHYTA) EN LA COSTA ATLÁNTICA DE MÉXICO

Rosales-González Michael Alejandrina<sup>1</sup>, Mateo-Cid Luz Elena<sup>1</sup>, Medina Jaritz Nora B.<sup>2</sup> y Mendoza-González A. Catalina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ficología; <sup>2</sup>Laboratorio de Fisiología Vegetal, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional unidad Profesional Lázaro Cárdenas, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomas C.P. 11340, Delegación Miguel Hidalgo México, D.F.

myshrosales@gmail.com

Actualmente se encuentran reconocidas alrededor de 54 especies de *Hypnea*. En México, las especies de este género pueden ser encontradas en las regiones tropicales del litoral del Pacífico y Atlántico. Asimismo se hallan distribuidas desde la zona intermareal a la submareal, sobre rocas o como epífitas de otras algas. Para la región tropical del Pacífico, Atlántico y Caribe de México han sido citadas 5 especies: *H. cornuta*, *H. musciformis*, *H. spinella*, *H. valentiae* e *H. pannosa*. Desde el punto de vista taxonómico, la distinción de especies de *Hypnea* es complicada, debido al alto grado de variación morfológica intraespecífica que presentan, la cual puede estar influenciada principalmente por factores ambientales en hábitats determinados. Debido a la plasticidad morfológica que presenta el género, es difícil establecer una discriminación precisa entre sus especies; por lo que el uso de las técnicas de taxonomía tradicional que se basan principalmente en la descripción de la morfología o fisiología de los individuos, no es suficiente para clasificar naturalmente a estos organismos. En el presente trabajo se revisaron 35 ejemplares provenientes de diferentes localidades (siete de Veracruz, dos de Campeche, tres de Yucatán y ocho de Quintana Roo). Cada ejemplar se caracterizó mediante revisión morfo anatómica con ayuda de microscopios estereoscópico y compuesto, se fotografió y midieron los organismos, además se elaboraron preparaciones semipermanentes tanto de estructuras reproductoras como vegetativas y se efectuó la extracción de ADN, utilizando un fragmento de 500 mg de cada ejemplar. Con el DNA obtenido se estandarizaron las reacciones PCR para amplificar fragmentos de los genes *rbcL* y *Cox1*, de tal forma que posteriormente sea posible obtener las secuencias de dichos fragmentos para cada uno de los ejemplares. De las cinco especies citadas para la región tropical de México, hasta el momento se han asignado cuatro epítetos específicos a los ejemplares revisados: *H. cornuta*, *H. musciformis*, *H. spinellae*, *H. valentiae*. De éstos, *H. musciformis* e *H. spinella* presentan tres morfotipos distintos a las descripciones registradas en la literatura. Así mismo, se logró extraer el DNA total de los 35 ejemplares y se estandarizaron las reacciones PCR para las muestras de DNA extraído. Agradecimientos. A la Dirección de Investigación del Instituto Politécnico Nacional por el apoyo otorgado, proyectos SIP-20130481, 20140606 y 20144357.

**Palabras clave:** *Cox1*, *Hypnea*, plasticidad morfológica, *rbcL*.



## EL GÉNERO CIANOBACTERIANO *Calothrix*: UN RETO PARA LA TAXONOMÍA MODERNA

Berrendero-Gómez Esther<sup>1</sup>, Bohunicka Marketa<sup>1,2</sup> y Kaštovský Jan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Sur de Bohemia, Facultad de Ciencias, Branišovská 31, České Budějovice, 37005, República Checa, <sup>2</sup>Centro de Ficología, Instituto de Botánica, Academia de Ciencias de la República Checa, Dukelská, 135, Třeboň, 37982.

eberrendero\_gomez@jcu.cz;

El sistema de clasificación de las cianobacterias ha cambiado mucho en los últimos años, con revisiones taxonómicas importantes, correcciones de nomenclatura y propuesta de nuevos taxones. Esto ha sido favorecido en parte, por el incremento de la información disponible de ambientes tan poco conocidos, pero de gran diversidad como son los ambientes tropicales. Sin embargo, todavía existen grupos en los que es necesario realizar transferencias taxonómicas y de nomenclatura, y obtener los datos moleculares de los representantes tipo, debido a que su posición en el sistema cianobacteriano aún no ha sido definida satisfactoriamente. Este es el caso del género *Calothrix*. En este género, al igual que ocurre en otros géneros cianobacterianos, se ha visto que la morfología, como criterio único, es insuficiente para el reconocimiento de las especies, y se han tenido que recurrir a los métodos moleculares. Las últimas revisiones taxonómicas realizadas han mostrado que el género *Calothrix* está formado por varios grupos de taxones que no están estrechamente relacionados genéticamente y que no presentan diferencias morfológicas claras (especies crípticas). Por eso, el objetivo de estudio fue realizar una revisión taxonómica del género *Calothrix* en profundidad, basándonos en su evaluación morfológica, origen ambiental, posición filogenética a través de las secuencias del ARNr 16S, estructura secundaria de la región intergénica entre los genes ADNr 16S y 23S y su biogeografía. Para ello, se analizaron un total de 50 cepas con características morfológicas similares a *Calothrix*, aisladas de ambientes muy diversos, entre las que se incluyeron zonas tropicales y subtropicales como Brasil, Filipinas o Papúa Nueva Guinea y zonas templadas como Portugal, España o República Checa y con diversos orígenes ecológicos (ríos, cuevas, suelos, cortezas de árboles, etc.). El estado taxonómico del género *Calothrix* y su relación con otros géneros de cianobacterias filamentosas con heterocitos son discutidos en detalle en este trabajo. Este trabajo ha sido financiado por el proyecto reg. č. CZ.1.07/2.3.00/30.0006

**Palabras clave:** ARNr 16S, *Calothrix*, especies crípticas, región intergénica entre los genes ADNr 16S y 23S.



## ALGAS FLOTANTES EN CHILE: RESPUESTAS MORFOLÓGICAS Y FISIOLÓGICAS EN UN CONTEXTO LATITUDINAL Y ESTACIONAL

Tala Fadia<sup>1,2</sup>, Macaya Erasmo<sup>3</sup>, Mansilla Andrés<sup>3</sup> y Thiel Martin<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Fac. de Cs. del Mar, Depto. Biología Marina, Universidad Católica del Norte (UCN), Coquimbo, Chile; <sup>2</sup>Centro de Investigación y Desarrollo en Algas (CIDTA), Coquimbo, Chile; <sup>3</sup>Fac. de Cs. Naturales y Oceanográficas, Depto. Oceanografía, Universidad de Concepción, Concepción, Chile; <sup>4</sup>Fac. de Ciencias, Depto. Cs. y Rec. Naturales, Universidad de Magallanes, Pta. Arenas, Chile; <sup>5</sup>Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), Coquimbo, Chile.

ftala@ucn.cl

Las macroalgas flotantes son un importante vehículo de dispersión para diversos organismos asociados y para ellas mismas. El potencial de dispersión de estas algas depende del aporte desde poblaciones bentónicas, del tiempo que pueden permanecer flotando, de las corrientes oceánicas y los vientos costeros. En la superficie del mar, las condiciones ambientales pueden diferir de un hábitat bentónico. Algunas macroalgas permanecen por gran tiempo flotando y aportan con hábitat y alimento a toda una comunidad que se desarrolla sobre estas. Sin embargo, en condiciones ambientales desfavorables, el tejido se degrada rápidamente y las algas terminan por hundirse limitando su capacidad de dispersión. La aclimatación fisiológica de las algas flotantes puede deteriorarse por el aumento de la radiación solar y temperatura en la superficie del mar, lo que lleva a que la capacidad de flotación pueda variar entre estaciones y con la latitud. El conocimiento sobre la ecología y aclimatación de las algas flotantes se da principalmente en latitudes bajas (<40°S) y en experimentos de laboratorio. Condiciones como baja temperatura del agua de mar e invierno favorecerían la permanencia de las algas flotantes en la superficie, aumentando el potencial de dispersión en latitudes altas (>40°S). En las costas de Chile es habitual encontrar a las especies de algas pardas *Durvillaea antarctica* (Fucales) y *Macrocystis pyrifera* (Laminariales) flotando en la superficie, y constituyen un interesante modelo para evaluar su aclimatación en condiciones de flotación. Experimentos estacionales (invierno vs verano) de corta duración (14 días) fueron desarrollados en el ambiente natural en tres localidades, entre los 30°S y 53°S, para evaluar los cambios en la morfología, crecimiento y fisiología de estas especies. Los principales resultados muestran que las respuestas estacionales dependen de la latitud y de la especie. Variaciones en el crecimiento y distribución de biomasa de las partes del talo, estarían relacionadas con características locales propias del ambiente. La eficiencia fotosintética, pigmentos, florotaninos y capacidad antioxidante muestran ajustes en condición de flotación y contribuirían con la permanencia dependiendo de la localidad y estación. Experimentos de larga duración podrían contribuir a entender mejor las respuestas biológicas y fisiológicas que influyen en el tiempo de flotación de estas algas en su área de distribución geográfica y que contribuirían con el potencial de dispersión a lo largo de la costa. Financiamiento: CONICYT/FONDECYT 1131023, Chile.

**Palabras clave:** Ecofisiología, flotación, kelps, radiación solar, temperatura.

## DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA RIQUEZA DE ESPECIES DE GRANDES MACROALGAS EN EL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE MEXICANO

Vilchis Alfaro Martha Isabel<sup>1</sup>, Dreckmann Estay Kurt Martin<sup>1</sup>, Tapia Silva Felipe Omar<sup>2</sup> y Sentíes Granados Abel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Macroalgas Marinas, Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)-Iztapalapa, A.P. 55-535. México, D.F. 09340 México;

<sup>2</sup>Laboratorio de Geomática Aplicada a Recursos Naturales, Departamento de Hidrobiología, UAM- Iztapalapa. A.P. 55-535. México, D.F. 09340. México.

isa\_bell80@hotmail.com

Con el objetivo de contribuir al conocimiento de la diversidad de macroalgas presentes en el territorio nacional, en el presente trabajo se evaluó la distribución espacial de la riqueza de especies de grandes macroalgas (de 10 a 100 cm de talla) para el Golfo de México y Mar Caribe mexicano, a través de técnicas geoestadísticas, las cuales han tomado relevancia principalmente en el ámbito terrestre por su alta precisión en la predicción de la distribución espacial de la riqueza de especies. El área de estudio fue dividida en celdas de  $0.1^\circ \times 0.1^\circ$  y los datos de temperatura superficial para la deriva externa fueron obtenidos de NOAA (GOM Regional Climatology). A partir de la información de los registros de grandes macroalgas contenida en dichas celdas se estimó la riqueza total de especies mediante los métodos de interpolación Kriging ordinario y Kriging con deriva externa, siguiendo el árbol de decisiones propuesto por Hengl. El grupo de las grandes macroalgas está compuesto por 110 especies contenidas en 58 géneros. La variación de la riqueza es de 13 a 101 especies. Quintana Roo y Veracruz son los estados con mayor riqueza conocida y estimada, mientras que el estado con menor riqueza es Tabasco. Se muestra que la distribución de la riqueza de especies de grandes macroalgas está correlacionada con la temperatura superficial y que esta puede utilizarse para un proceso de interpolación geoestadística. Sumado a esto, la amplia heterogeneidad ambiental que presenta el Mar Caribe resulta en la variación de hábitats que a su vez se ven reflejados en la alta riqueza de especies de grandes macroalgas que presenta el estado de Quintana Roo. Se asume que la causa principal de la resultante baja riqueza de especies en Tabasco, es la falta de estudios florísticos en el estado. Dichos resultados son elementos clave para la integración de estudios sobre la biogeografía ecológica de estos organismos.

**Palabras clave:** Atlántico mexicano, geoestadística, grandes macroalgas, Kriging, riqueza de especies.





## TREBOUXIOPHYCEAE (CHLOROPHYTA) DE DUAS ÁREAS DO PANTANAL DOS MARIMBUS (BAIANO E REMANSO), CHAPADA DIAMANTINA, BAHIA, BRASIL

Ramos Geraldo José Peixoto<sup>1</sup>, Bicudo Carlos Eduardo de Mattos<sup>2</sup> e  
Moura Carlos Wallace do Nascimento<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós Graduação em Botânica, Av. Transnordestina, s/n, Bairro Novo Horizonte, CEP 44036-900, Feira de Santana, Bahia, Brasil; <sup>2</sup> Instituto de Botânica, Seção de Ecologia, Av. Miguel Estéfano, 3687, CEP 04301-902, São Paulo, SP, Brasil.

geraldojpr@gmail.com

Trebouxiophyceae é uma das principais classes da divisão Chlorophyta e junto com as Chlorophyceae e Prasinophyceae, compõem o grupo das algas verdes cocóides, considerado o mais diversificado da comunidade fitoplanctônica. Estudos taxonômicos sobre a classe Trebouxiophyceae na Bahia assim como no restante do Nordeste do Brasil são bastante escassos. Para a Chapada Diamantina estes são ainda incipientes apesar da região apresentar uma grande diversidade de ecossistemas aquáticos como rios, lagos, cachoeiras bem como planícies alagadas. Visando ampliar o conhecimento da ficoflórula de águas continentais da Bahia, o presente estudo, parte do Projeto Ecológico de Longa Duração – Chapada Diamantina, objetivou realizar o levantamento florístico da classe Trebouxiophyceae ocorrente em duas áreas do Pantanal dos Marimbus (Baiano e Remanso), planície alagável pertencente a Área de Proteção Ambiental Marimbus-Iraquara, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. O material estudado é proveniente de amostras coletadas através de rede de plâncton (malha de 20 µm) e do espremido manual de macrófitas aquáticas. As coletas foram realizadas durante o período seco (abril-junho-agosto de 2011) e período chuvoso (outubro-dezembro de 2011 e fevereiro de 2012). O material fixado em solução de Transeau foi identificado através de microscopia fotônica e literatura especializada. Foram identificadas 21 espécies, distribuídas em duas ordens (Chlorellales e Trebouxiales) e 11 gêneros (*Closteriopsis*, *Crucigeniella*, *Dictyosphaerium*, *Hindakia*, *Mucidosphaerium*, *Mychonastes*, *Nephrocytium*, *Oocystis*, *Troschiscia*, *Botryococcus* e *Choricystis*). Destas, 11 são adições a flora ficológica da Bahia (*Closteriopsis longissima*, *Crucigeniella crucifera*, *Hindakia tetrachotoma*, *Mychonastes elegans*, *Nephrocytium agardhianum*, *N. allantoideum*, *N. limneticum*, *N. schilleri*, *Botryococcus protuberans*, *Choricystis minor* e *Oocystis solitaria*) e uma para o território brasileiro (*Troschiscia aciculifera*). Agradecimentos: PELD-Chapada Diamantina/ MCT/CNPq, CAPES.

**Palavras chave:** Bahia, Brasil, Caatinga, Chlorophyta, Trebouxiophyceae.



## ***Dasya collinsiana* M. HOWE: NOVA OCORRÊNCIA PARA O LITORAL DO BRASIL**

Santos Alana Araujo<sup>1,2</sup>, Cassano Valéria<sup>3</sup> e Moura Carlos Wallace do Nascimento<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Valença, R. Glicério Tavares, s/nº, Bairro Bate-Quente, Valença, BA, Brasil; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Laboratório de Ficologia, Av. Transnordestina, s/n, Bairro Novo Horizonte, 44036-900, Feira de Santana, BA, Brasil; <sup>3</sup>Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Rua do Matão, 277, Cidade Universitária, 05508-090, São Paulo, SP, Brasil.

araujo.alana@gmail.com

*Dasya* é um gênero de algas vermelhas de difícil caracterização taxonômica devido à grande variação morfológica e sobreposição de caracteres entre as espécies. Estudos sobre *Dasya* são escassos no litoral brasileiro, a maioria das citações ou descrições de espécies consta em levantamentos florísticos e, até o momento, sete espécies e uma variedade foram referidas: *Dasya baillouviana* (S.G.Gmel.) Mont., *D. caraibica* Börgesen, *D. corymbifera* J.Agardh, *D. elongata* Sonder, *D. hutchinsiae* Harv., *D. hutchinsiae* Harv. var. *minor* (E.C.Oliveira) M.J.Wynne, *D. ocellata* (Gratel.) Harv. e *D. rigidula* (Kütz.) Ardiss. A partir do estudo taxonômico do gênero no litoral do Brasil, espécimes de *Dasya collinsiana* M.Howe foram coletados no litoral do Espírito Santo, crescendo como epífita de outras macroalgas. A espécie apresenta talo ereto, diminuto, densamente coberto por râmulos monossifônicos da base ao ápice, conferindo um aspecto plumoso; eixo principal corticado da base ao ápice, células corticais originadas da célula axial; em vista superficial, células corticais infladas na região basal. Espécimes tetraspóricos com 4-6 estiquídios por râmulo monossifônico, com aspecto de um buquê; estiquídio lanceolado, apiculado, com uma célula no pedicelo; tetrasporângios globosos, tetraédricos, quatro por segmento. As características morfoanatômicas observadas concordam com a da diagnose, especialmente pelo aspecto geral do talo e presença de células superficiais infladas na região basal. *Dasya collinsiana* é próxima de *D. hutchinsiae* var. *minor* pelo aspecto geral e tamanho diminuto do talo, contudo esta apresenta talo corticado da região basal à mediana, râmulos monossifônicos com células com dimensões maiores e estiquídios com forma ovada. O presente estudo amplia a ocorrência de *Dasya collinsiana* para o Atlântico sul-americano, uma vez que esta apresentava registro para a Flórida (EUA) e Mar do Caribe. Apoio financeiro: FAPESB e PRONEX (CNPq-Fapesb).

**Palavras chave:** Brasil, *Dasya*, nova ocorrência, taxonomia.





## DISTRIBUCIÓN DE *Eunotia parasioli* EN RÍOS DE TIERRAS BAJAS NEOTROPICALES (COLOMBIA)

Vouilloud Amelia Alejandra<sup>1</sup>, Plata-Díaz Yasmín<sup>2</sup>, Sala Silvia Estela<sup>1</sup>, Pedraza Edna<sup>2</sup>, Pimienta Astrid<sup>3</sup> y Heguilor Santiago<sup>1</sup>

<sup>1</sup>División Científica Ficología, Universidad Nacional de La Plata, Argentina; <sup>2</sup>Instituto Colombiano del Petróleo, TIP LTDA, Piedecuesta, Santander, Colombia; <sup>3</sup>Instituto Colombiano del Petróleo, Ecopetrol, Piedecuesta, Santander, Colombia.

avouilloud@fcnym.unlp.edu.ar

Hasta hace poco tiempo se consideraba que los microorganismos tenían una distribución cosmopolita, sin embargo esta hipótesis ha sido rechazada para la mayoría de los grupos, incluyendo las diatomeas. Los estudios taxonómicos utilizando caracteres morfológicos, moleculares y experimentos de entrecruzamiento han demostrado que la distribución geográfica de las diatomeas varía entre el cosmopolitismo y el endemismo. Por otra parte, otras investigaciones han demostrado que la estructura de las comunidades y la diversidad de las diatomeas están también influenciadas por factores geográficos además de las condiciones ambientales locales. Estos resultados muestran la necesidad de incorporar el criterio biogeográfico a los estudios de la biología y ecología de diatomeas. Colombia por su ubicación latitudinal y relieve geográfico, presenta una gran diversidad de ambientes. El presente trabajo se llevó a cabo en el marco del proyecto “Elaboración de un índice de calidad biológica para ríos de zonas bajas del país basado en comunidades biológicas acuáticas”. Dado que el neotrópico presenta una flora diatomológica propia, con alto grado de endemismos, para el desarrollo de índices es necesaria la identificación fehaciente de la flora antes de establecer los requerimientos ecológicos de las mismas. En el presente estudio se analizaron 165 muestras de perifiton colectadas en 83 sistemas lóticos de distintas regiones del país en los que se tomaron muestras biológicas y además se midieron variables ecomorfológicas y fisicoquímicas. Las muestras biológicas fueron tratadas para la eliminación de materia orgánica con peróxido de hidrogeno y luego montadas en Naphrax para su observación al microscopio óptico (MO) y sobre tacos de vidrio para su análisis con microscopio electrónico de barrido (MEB). *Eunotia parasioli* Lange-Bertalot et Metzeltin, estuvo ampliamente distribuida en el área de estudio, registrada en 25 sitios de las cuencas de los ríos del Catatumbo y Putumayo, ríos de Altillanura, de Piedemonte Llanero y de Valles Interandinos. Sin embargo, el análisis morfométrico y morfológico de 108 ejemplares al MO y MEB evidenció la presencia de 3 morfotipos diferenciados principalmente por el contorno valvar y la densidad de estrías. La comparación de la morfología fina de estos morfotipos muestra que las diferencias entre ellos son sutiles, sin embargo cada uno presentó un patrón de distribución geográfico particular. Estos resultados plantean dos hipótesis alternativas: *E. parasioli* es un taxón con gran plasticidad fenotípica y amplia distribución geográfica que comprende variedades, o por el contrario se trata de un conjunto de taxones crípticos con una distribución geográfica restringida.

**Palabras clave:** Colombia, distribución geográfica, *Eunotia parasioli*, especies crípticas, neotropical, sistemas lóticos.



## DISTRIBUCIÓN DE *Amylax triacantha* Y *A. triacantha* var. *buxus* (DINOPHYCEAE) EN LA COSTA PACÍFICA DE MÉXICO

Gárate-Lizárraga Ismael

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional,  
Departamento de Plancton y Ecología Marina, Apartado Postal 592, La Paz, Baja  
California Sur 23096, México.

igarate@ipn.mx

El género *Amylax* Meunier, 1910 pertenece al orden Gonyaulacales, el cual está conformado por células pequeñas, delicadas con un cuerno apical distintivo y con dos o más espinas antapicales. Este género está conformado por dos taxa: *A. triacantha* y *A. triacantha* var. *buxus*, los cuales se encuentran principalmente distribuidas en aguas frías y templadas del hemisferio norte. En este estudio se presenta la distribución de ambos taxones a lo largo de la costa Pacífica de México. Se utilizaron muestras de fitoplancton de botella y de red obtenidas en diferentes áreas de la costa Pacífica de México durante el periodo 2006-2013, las cuales fueron fijadas con solución de Lugol. *A. triacantha* posee un poro ventral entre las placas 1' y 6', el cual es un criterio que la diferencia de *A. triacantha* var. *buxus*. *A. triacantha* es una especie que se distingue fácilmente por el contorno angular de su cuerpo. Su talla varió de 40 a 62  $\mu\text{m}$  en longitud, sin espinas y de 30–45  $\mu\text{m}$  de ancho ( $n=30$ ). *A. triacantha* se registra por primera vez en Bahía de Los Ángeles, Bahía San Lucas, Loreto, Bahía de Acapulco y Salina Cruz, Oaxaca. *A. triacantha* var. *buxus* tiene un cuerpo redondeado y sus espinas son más pequeñas, presentando tallas entre 34 y 48  $\mu\text{m}$  en longitud, sin espinas y de 26–30  $\mu\text{m}$  de ancho ( $n=30$ ). Esta variedad se presenta por primera ocasión en Cuenca Alfonso (Bahía de La Paz), Bahía de Los Ángeles, Bahía San Lucas y Salina Cruz. Ambos taxones ocurrieron en un intervalo de temperatura entre los 21 y 25 ° C y *A. triacantha* se presentó a una temperatura de 29 ° C en la Bahía de Acapulco. De acuerdo con estos resultados, se concluye que estos taxones presentan una distribución más amplia a lo que se menciona en la literatura y que habitan en ambientes tropicales y subtropicales. Agradecimientos: El autor agradece al Instituto Politécnico Nacional por el apoyo financiero para realizar este estudio. El autor agradece ser becario EDI y COFAA.

**Palabras clave:** *A. triacantha*, *A. triacantha* var. *buxus*, dinoflagelados, Pacífico Mexicano.





## SIMILITUDES DE LA FICOFLORA EN ZONAS DEL ATLÁNTICO OCCIDENTAL TROPICAL Y SUBTROPICAL

Martínez-Daranas Beatriz y Suárez Ana María

Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de La Habana. Calle 16 No. 114.  
Miramar, Playa, La Habana, Cuba.  
beatriz@cim.uh.cu

Se realizó un análisis de la similitud de la ficoflora de diferentes zonas del Atlántico occidental tropical y subtropical. Se compilaron 1583 nombres actualizados de taxones infragenéricos de macroalgas distribuidos entre las Divisiones Rhodophyta (990 taxones), Chlorophyta (392) y Heterokontophyta (201) a partir de la literatura científica especializada más reciente. Se utilizaron datos de presencia-ausencia de 1530 taxones en 17 zonas [1: Brasil; 2: Venezuela + Guyanas; 3: Antillas Holandesas + Trinidad-Tobago; 4: arco de las Antillas Menores desde el N hasta Grenada; 5: Puerto Rico; 6: La Española; 7: Cuba; 8: Jamaica; 9: Florida; 10: costa Norteamericana del Golfo de México hasta Alabama; 11: costa mexicana del Golfo de México; 12: costa mexicana del Caribe; 13: Centroamérica; 14: Colombia; 15: Bahamas + Turk & Caicos; 16: Bermudas; 17: Carolina del N, Carolina del S y Georgia]. La curva área-especies indica que faltan muchas especies por registrar aún en las distintas zonas. Los órdenes mejor representados en toda la región fueron Ceramiales (Rhodophyta, con 410 taxones), Bryopsidales (Chlorophyta, con 211) y Ectocarpales (Heterokontophyta, con 75). 462 taxones aparecen registrados en una zona sola y 57 en todas. Los valores más altos del número de especies se hallaron en Brasil (859) y Florida (735), mientras que los menores se detectaron en Jamaica (348), AMS (349) y La Española (356), lo cual ha de deberse a una diferencia en el esfuerzo de muestreo. De acuerdo con el análisis de agrupamiento, se obtuvo que las mayores similitudes dieron lugar a cinco grupos formados por: A: Venezuela-Guyanas + Antillas Holandesas-Trinidad-Tobago (68.15% de similitud); B: Colombia + Centroamérica ( $\geq 70.36\%$ ); C: Cuba + ambas costas mexicanas + arco de las Antillas Menores hasta Grenada ( $\geq 70\%$ ); D: Española + Jamaica + Puerto Rico ( $\geq 67.57\%$ ); E: Florida + costa norteamericana del Golfo de México (71.77%); Brasil, Bahamas y Bermudas están relacionadas con estos grupos con similitudes menores que 60%. Las costas al N de Florida quedan separadas de los grupos antes mencionados (35.99%), probablemente debido a que sus aguas alcanzan temperaturas más bajas. A pesar del desarrollo de la Ficología en el continente americano, siguen existiendo zonas con grandes diferencias en el esfuerzo de muestreo al inventariar las especies de macroalgas, lo cual puede incidir en los resultados. Esto puede dar lugar a que las similitudes no se den por presencia, sino por ausencia de especies. En este caso llama la atención la separación de los grupos C y D, cuando La Española, Jamaica y Puerto Rico se encuentran geográficamente entre Cuba y el arco de las Antillas, lo cual puede deberse a un menor número de registros. Estos resultados coinciden, en algunos casos, con las propuestas de división en ecorregiones de la zona costera y plataformas en el mundo.

**Palabras clave:** Atlántico occidental, fitogeografía, macroalgas, subtropical, tropical.



## COMUNIDAD DE MICROALGAS TERMÓFILAS DE UNA TORRE DE ENFRIAMIENTO DE UNA CENTRAL TERMOELÉCTRICA: IDENTIFICACIÓN Y REVISIÓN DE SUS USOS POTENCIALES

Covarrubias-Rubio Yadiralía<sup>1</sup>, Figuroa-Cervantes Fabiola, Casas-Flores Sergio<sup>2</sup>, Cantoral-Uriza Enrique A.<sup>3</sup> y García-Meza J. Viridiana<sup>4</sup>

<sup>1,4</sup>Laboratorio de Geomicrobiología-Metalurgia, Universidad Autónoma de San Luis Potosí; <sup>2</sup>División de Biología Molecular, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica; <sup>3</sup>Laboratorio de Ecología Acuática y Algas, Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, campus Juriquilla, Querétaro, México.

ycrv\_83@hotmail.com

Nuestra investigación, cuyo objetivo es identificar y describir una comunidad de perifiton de microalgas termófilas, ayuda a ampliar nuestro conocimiento sobre la biodiversidad de un entorno particular, lo que puede apoyar a la biotecnología en el desarrollo de nuevos productos biológicos; específicamente, a partir de microorganismos termófilos, ya que su metabolismo se basa en enzimas termoestables. Abundante biomasa de microalgas termófilas moderadas (48° C) habitan en las torres de enfriamiento de una Central Termoeléctrica en México. A pesar de la biomasa, la diversidad es baja en comparación con otras investigaciones de torres de enfriamiento. Se determinaron 12 especies de diatomeas (Bacillariophyta), 3 especies de Cyanoprokaryota (*Chlorogloeopsis* sp., *Arthonema* sp. y *Chroococciopsis* sp.) y dos de *Scenedesmus* representando a las algas verdes o Chlorophytas. Hasta donde sabemos, este es el primer informe de las comunidades termófilas de microalgas en México a partir de una planta de energía; también, este es el primer informe de *Arthonema africanum* y *Chroococciopsis cubana* en México. Además, se presenta una revisión de los usos existentes o que se han propuesto para las microalgas identificadas, entre los que destacan: el uso de los carotenoides y la producción de protectores solares, la mitigación del CO<sub>2</sub> atmosférico, su uso como biofertilizantes y la reducción de la erosión del suelo.

**Palabras clave:** Biofilms, México, microalgas, termófilas, torres de enfriamiento





## BIODIVERSIDAD NOMENCLATORIAL DE MACROALGAS MARINAS Y COSTERAS DEL PACÍFICO SUR DE MÉXICO

Rosas-Alquicira Edgar Francisco<sup>1</sup>, López-Gómez Norma Angélica<sup>2</sup>, Candelaria-Silva Carlos Federico<sup>2</sup>, González-Resendiz María Laura<sup>3</sup>, Pacheco-Ramírez Cotsikayala<sup>1</sup> y León-Tejera Hilda Patricia<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Biología Marina, Universidad del Mar, Ciudad Universitaria s/n. Puerto Ángel, San Pedro Pochutla, Oaxaca, C.P. 70902; <sup>2</sup>Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación-Zihuatanejo, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); <sup>3</sup>Laboratorio de Ficología Marina, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología Comparada, UNAM, Av. Universidad 3000, Coyoacán 04510, México, D.F.

erosas@angel.umar.mx

La información del número y nombre de especies registradas para el Pacífico sur de México está enfocada a determinadas localidades y/o estados. A fin de tener un panorama regional de la riqueza específica de macroalgas, fue que se decidió realizar el presente estudio. Para lo anterior, se compilaron y analizaron de 65 obras, los registros de especies para las costas de Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Un total de 362 especies y cinco variedades fueron recopiladas, pertenecientes a 55 familias, 29 órdenes y 135 géneros. De acuerdo al número de órdenes, familias y géneros representados, la División Rhodophyta se distinguió de los restantes grupos. De las especies compiladas, para cuatro de ellas se determinó que requerían verificación. En cuanto al número de especies y variedades por estado, el mayor número se tiene para Oaxaca con 278, seguido por Guerrero con 233 y finalmente Chiapas con 44. Las anteriores especies se obtuvieron de 39 publicaciones en lo que respecta a Guerrero, 39 para Oaxaca y seis para Chiapas. El material testigo se encuentra en 12 herbarios, seis internacionales y seis nacionales. El herbario que contiene el mayor número de ejemplares voucher es ENCB, que alberga 121 especímenes. El mayor número de especies compartidas entre las entidades, independientemente de la División/Clase a la que pertenecen, es para Guerrero y Oaxaca con 129 especies. Finalmente, el número de especies presentes en los tres estados es de 20.

**Palabras clave:** Chiapas, Chlorophyta, Guerrero, Oaxaca, Phaeophyceae,



**NUEVOS REGISTROS DE ALGAS VERDES (CHLOROPHYTA) DE LA PARTE NOROESTE DE LA COSTA MICHOACANA (SAN JUAN DE ALIMA, LA TICLA Y MAJAHUITA- EL ZAPOTE DE MADERO) MUNICIPIO DE AQUILA, MICHOACÁN MÉXICO**

Mendoza González Ángela Catalina<sup>1</sup>, Sotelo Cuevas Fernando<sup>2</sup>, Alvarado Villanueva Reyna<sup>2</sup>, Hernández Sandy Fabiola<sup>2</sup>, Ceballos Corona José Gerardo Alejandro<sup>2</sup> y Sánchez Heredia Juan Diego<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ficología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional campus Santo Tomás, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomas C.P. 11340, Delegación Miguel Hidalgo, México, D.F.; <sup>2</sup>Laboratorio de Biología Acuática "J. Javier Alvarado Díaz" de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Av. Francisco J. Mujica S/N Ciudad Universitaria C.P. 58030 Morelia, Michoacán, México.

am7124@gmail.com

Debido a la escasa información que se tiene sobre la flora algal en la parte noroeste del estado de Michoacán del Municipio de Aquila, se realizó un estudio de la distribución espacio-temporal de las algas verdes (Chlorophyta); para lo cual se efectuaron cuatro salidas de campo, en las diferentes épocas del año, en las localidades de: San Juan de Alima, La Ticla, La Majahuita y el Zapote de Madero; los organismos se recolectaron de manera manual con la ayuda de una espátula y se fijaron en formol neutralizado con bórax a una concentración final de 5%, agregándose pizcas de acetato de cobre con la finalidad de fijar el color verde. Para la identificación de las especies se efectuaron cortes finos transversales y longitudinales utilizando lupa estereoscópica y microscopía de luz, así como literatura especializada. Se obtuvo un total de 20 especies incluidas en 9 familias, Ulvaceae fue la familia mejor representada con cinco especies, en tanto que las de menor número de especies fueron Caulerpaceae, Bryopsidaceae, Derbesiaceae, Udoteaceae y Halimedaceae con un género y una especie cada una. En la zona estudiada se registró el 74% del total de especies de algas verdes mencionadas por Dreckmann en 1997 para todo el litoral michoacano, del cual el 34% corresponde a los nuevos registros representados por 10 especies, que se ubican dentro de los siguientes siete géneros: *Ulva*, *Chaetomorpha*, *Cladophora*, *Chladophoropsis*, *Bryopsis*, *Derbesia* y *Codium*. En particular es notorio el alto desarrollo en longitud de algunas especies de *Ulva*; también se observó que varios talos se encontraban epifitados por especies de algas verdes como: *Chaetomorpha linum* y *Cladophora columbiana*.

**Palabras clave:** Distribución, flora algal, litoral, registros.





## ALGAS ROJAS (RHODOPHYTA) DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA DE SIAN KA'AN, QUINTANA ROO, MÉXICO

Mendoza-González Ángela Catalina, Mateo-Cid Luz Elena, Garduño-Acosta Adrian Gerardo Alfonso, Hernández-Casas Cynthia Mariana, García-López Deisy Yazmín y Acosta Calderón Julio Adolfo

Laboratorio de Ficología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional campus Santo Tomás, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomas C.P. 11340 Delegación Miguel Hidalgo México, D.F.

am7124@gmail.com

Las algas rojas (Rhodophyta) constituyen el grupo de algas marinas con el mayor número de especies, así como también revisten una gran importancia ecológica en los ambientes costeros de las regiones caribeñas. La mayor parte del conocimiento florístico sobre este grupo en la Reserva de Sian Ka'an se generó durante 1989-1992 y la última aportación fue hace 12 años. Desde entonces, estos organismos no han sido estudiados, lo que permite suponer que la riqueza de este grupo está subestimada. El objetivo de este trabajo fue determinar la composición y número de especies de Rhodophyta en la Reserva de Sian Ka'an. Para ello se realizaron muestreos durante las temporadas de nortes (diciembre 2011), secas (abril 2012) y lluvias (agosto-septiembre 2012), en 17 localidades de la reserva. En cada localidad se efectuó un recorrido a pie de hasta 500 m, paralelo a la línea de costa sobre la zona intermareal, así como una exploración en la zona submareal (0-3 m de profundidad) mediante buceo libre. Las algas se recolectaron manualmente con ayuda de una espátula, se colocaron en bolsas de plástico, etiquetadas y fijadas con formol al 4 % en agua de mar. El material fue determinado, herborizado e incorporado al herbario de La Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB). Se elaboró un listado taxonómico actualizado de las algas determinadas, el cual fue cotejado con los registros previos para ubicar nuevos registros en el área de estudio, para el estado de Quintana Roo y el Atlántico mexicano. El análisis de los antecedentes indica que se han registrado 152 especies de Rhodophyta para Sian Ka'an. En el presente estudio se han ubicado 38 registros nuevos, incrementando a 190 el número de especies de algas rojas en la Reserva. También se caracterizó la variación temporal y espacial de la riqueza específica, la afinidad por el sustrato y estado reproductivo de las algas. La ficoflora estuvo constituida principalmente por algas de las familias Rhodomelaceae (52), Corallinaceae (23), Ceramiaceae (22), Dasyaceae (11). Se ubicaron 15 nuevos registros. Los géneros *Laurencia* y *Polysiphonia* con (9), *Ceramium* (8), *Neogoniolithon* (7), *Amphiroa* y *Chondriacon* (6), presentaron la mayor riqueza específica, mientras que géneros como *Titanophycus*, *Lithothamnion*, *Callithamnion*, *Ochtodes* y *Lithophyllum*, entre otros, fueron monoespecíficos. La mayor riqueza específica se registró en lluvias y en localidades con sustrato rocoso y arenoso ubicados en la región costa, mientras que la menor riqueza se obtuvo en nortes y en localidades con fondos arenosos y limosos, en la región de las bahías. Agradecimientos: A la Dirección de Investigación del Instituto Politécnico Nacional por el apoyo otorgado, Proyectos SIP-20131415 y SIP-20144357.

**Palabras clave:** Caribe, distribución, nuevos registros, rodofíceas.



## ALGAS MARINAS BENTÓNICAS DEL LITORAL DE YUCATÁN, MÉXICO

Mateo-Cid Luz Elena, Mendoza-González Ángela Catalina, Vázquez-Rodríguez Alessandry, García-López Deisy Yazmín y Acosta Calderón Julio Adolfo

Laboratorio de Ficología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional campus Santo Tomás, Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Santo Tomás C.P. 11340 Delegación Miguel Hidalgo México, D.F.

deisyazmin@gmail.com

Las revisiones bibliográficas de trabajos ficológicos en mares mexicanos han resaltado la riqueza de algas marinas de la Península de Yucatán. Por otra parte, la ficoflora de Yucatán está poco estudiada, por lo que es necesario incrementar los estudios de estos organismos para conocer con detalle la composición ficoflorística de esta región. En este sentido, el presente trabajo incorpora nuevos registros y una integración de la composición florística de las algas del litoral de Yucatán, así como datos acerca de su variación estacional en las épocas de lluvias y secas. Para tal efecto se recolectó material ficológico en ocho localidades del estado durante 2007, 2010, 2012 y 2013, mediante seis muestreos. Los ejemplares se obtuvieron en diferentes sustratos que requieren las algas marinas para su fijación y desarrollo, tales como rocas, guijarros, arena y praderas de pastos marinos, principalmente de *Thalassia testudinum*. Se realizaron tres muestreos en la estación climática de lluvias (octubre 2007, junio 2010, septiembre 2012) y tres en la de secas (abril 2007, diciembre 2010, noviembre 2013). Posteriormente se llevó a cabo una extensa revisión de herbario sobre las algas marinas bentónicas del litoral de Yucatán, que se encuentran depositadas en el herbario ENCB, donde se obtuvo la información relativa a las especies recolectadas previamente por otros investigadores; también se actualizaron las determinaciones de algunos ejemplares y por último se realizó una revisión bibliográfica de los estudios llevados a cabo en la región litoral de Yucatán, con el fin de obtener los registros de algas marinas previamente citados y con ello compararlo con los datos obtenidos en el presente estudio. Los resultados obtenidos indican la presencia de 241 taxa para Yucatán, siendo el grupo Rhodophyta el más diverso con 110 especies, sigue en importancia Chlorophyta con 52 especies, cinco variedades y tres formas; Phaeophyceae con 15 especies y por último Cyanobacteria con 14 especies. Las familias mejor representadas fueron Rhodomelaceae con 28 especies, Caulerpáceae con 15 y Dictyotaceae con 10. De las 241 especies, 29 son nuevos registros para Yucatán. El número más alto de especies se ubicó en Dzilam de Bravo. La ficoflora ubicada en Yucatán es de afinidad tropical y la riqueza específica más alta fue encontrada durante la época seca. Agradecimientos: A la Dirección de Investigación del Instituto Politécnico Nacional por el apoyo otorgado, Proyectos SIP-20130481, SIP-20140606 y SIP-20144357.

**Palabras clave:** Caribe, distribución, nuevos registros, riqueza.





## MACROALGAS DE LOCALIDADES INSULARES DE VERACRUZ, MÉXICO

Morales Aparicio Mayra Mariana y Ávila Ortiz Alejandrina Graciela

Laboratorio de Ficología, Herbario FEZA, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, Batalla 5 de mayo esq. Fuerte de Loreto s/n Col. Ejército de Oriente C.P. 09230 México D.F.

agao@xanum.uam.mx

Los tres grupos de macroalgas más representativos en el ecosistema marino son: Chlorophyta, Rhodophyta y clase Phaeophyceae presentes en bahías, estuarios, playas abiertas, lagunas costeras y arrecifes en la región tropical y subtropical del Golfo México. En particular, frente a la costa de Veracruz, se localiza el Sistema Arrecifal Veracruzano, que consta de 17 arrecifes, con una importante diversidad de algas. En los últimos años han sufrido un impacto antropogénico directo, ocasionando cambios en su biodiversidad. El objetivo del presente estudio fue comparar la ficoflora de seis localidades insulares: Arrecife Chopas, Arrecife Los Hornos, Isla Blanquilla, Isla Enmedio, Isla Sacrificios e Isla Verde, pertenecientes al Sistema Arrecifal Veracruzano. Los ejemplares fueron recolectados en el 2004 y 2005, los cuales fueron revisados para su determinación taxonómica, posteriormente se hizo un análisis de similitud con el índice de Jaccard. Se obtuvo un listado de 28 especies correspondientes a 18 géneros. La división Rhodophyta fue la más diversa, seguida de Chlorophyta y por último la clase Phaeophyceae. Las familias más representativas fueron: Dictyotaceae 22%, Rhodomelaceae 16%, Caulerpaceae 13% y Liagoraceae 13%. El análisis de Jaccard indicó que: Arrecife Los Hornos e Isla Verde, comparten un 50% de especies, Isla Blanquilla, Arrecife Chopas, Isla Enmedio e Isla Sacrificios presentan menor similitud. Finalmente cabe mencionar que se obtuvo un nuevo registro para Isla Enmedio.

**Palabras clave:** Diversidad, insular, macroalgas, similitud, Veracruz.



## ASSEMBLEIAS FITOPLANCTÔNICAS EM 35° S DO OCEANO ATLÂNTICO, DO BRASIL À ÁFRICA DO SUL (OUTUBRO DE 2011)

Detoni Amália Maria Sacilotto, Martins Nicole Correa Serra Silva, de Souza Márcio Silva, Tavano Virginia Maria e Garcia Carlos Alberto Eiras

Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Av. Itália, km 08, Campus Carreiros, Cx. Postal: 474, CEP: 96203-900, Rio Grande – Brasil.

amaliadetoni@gmail.com

Este trabalho tem como objetivo caracterizar e descrever as assembleias fitoplanctônicas da margem sul do giro subtropical do oceano Atlântico Sul (AS), utilizando uma técnica de rápida aquisição de dados biométricos e fluorescência das células. Os dados foram obtidos durante um cruzeiro oceanográfico (Transatlântico II) a bordo do NHo *Cruzeiro do Sul*, ao longo de 35° S entre a margem continental do Brasil e da África do Sul ( $N=81$  estações), em outubro de 2011. Temperatura e salinidade da superfície do mar foram medidas (CTD-SeaBird®) e auxiliaram na divisão do transecto em 04 setores. Amostras (3 L) de superfície (5–10 m) foram concentradas por filtração reversa com uma rede de 05  $\mu\text{m}$ . Este material concentrado foi re-filtrado em rede de 150  $\mu\text{m}$  para a exclusão do microzooplâncton. Portanto, os dados são referentes ao intervalo de tamanho entre 05 e 150  $\mu\text{m}$ . Foram obtidas imagens do fitoplâncton em alíquotas (15 mL) em lâminas de 100  $\mu\text{m}$ , analisadas com objetiva de 10x no equipamento FlowCAM (Fluid Imaging Technologies, Inc.®), sendo que a quantificação e a classificação do fitoplâncton foram efetuadas de acordo com a literatura específica. A maior densidade de células ( $\sim 500$  cel.  $\text{mL}^{-1}$ ) foi determinada na região próxima à ressurgência de Benguela (setor IV, 7.5° E). Nos setores I, II e IV, as diatomáceas chegaram a contribuir >90% do total da comunidade fitoplanctônica, representadas por *Chaetoceros* spp., *Pseudo-nitzschia* spp. e *Rhizosolenia* spp. Exceto no setor III, onde dinoflagelados representaram 51% da comunidade. A adoção de um intervalo de tamanho permitiu obter estimativas mais precisas da densidade do fitoplâncton em distintas feições oceanográficas nesta região do AS, caracterizada por poucos estudos.

**Palavras chave:** Atlântico Sul, diatomáceas, dinoflagelados, FlowCAM, oligotrofia.





## MACROFLORA DEL BARCO HUNDIDO ANA ELENA, SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO, MÉXICO

Vázquez Angélica<sup>1</sup>, Godínez Ortega José Luis<sup>2</sup>, Granados Barba Alejandro<sup>1</sup> y Ramírez García Pedro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana, Calle Hidalgo 617, Col. Río Jamapa, Boca del Río, Veracruz. CP. 94290 México; <sup>2</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Universitaria, C.P. 04510 México, D.F.

ra\_windstar@hotmail.com

Los arrecifes coralinos proporcionan refugio a los peces y son el hábitat de numerosas especies, principalmente de invertebrados y algas; sin embargo, han sido fuertemente presionados por el desarrollo antropogénico como es el caso del área protegida Sistema Arrecifal Veracruzano. Además, éste coexiste con un puerto de altura cuyo acceso es entre los arrecifes, lo que ha propiciado que durante los últimos 100 años, al menos 126 embarcaciones encallaran, dejando sus restos en el fondo por lo que es importante estudiarlos para conocer el papel ecológico que representan ya que la biota de estos hábitats es prácticamente desconocida. En efecto, los barcos hundidos o pecios, pueden clasificarse como arrecifes artificiales y ser una herramienta para la conservación de la biodiversidad, la mitigación y la rehabilitación de los hábitats bajo impacto antropogénico. La introducción de un hábitat artificial aumenta claramente la producción local de ensamblajes incrustantes; su complejidad estructural y el período de inmersión afecta a la comunidad colonizadora. Por ello, en este trabajo se estudiaron, a través de buceo autónomo y fotografía digital, las comunidades del Pecio Ana Elena, para describir por primera vez los ensamblajes algales presentes y establecer una línea base para estudios posteriores. El barco hundido Ana Elena, muestra claramente que los afloramientos permiten el asentamiento de diversas y ricas comunidades de flora y fauna (8 especies de macroalgas rojas, 3 pardas y 7 verdes). Los barcos antiguos permiten el establecimiento de algas bentónicas y proporcionan refugio a invertebrados y peces. Como la pesca, el buceo y el turismo están intensificando en el Sistema Arrecifal Veracruzano y el puerto está en franca expansión, el estudio de estas áreas se debe considerar para su protección en los planes de conservación.

**Palabras clave:** Algas, florística, pecios.



## NUEVOS REPORTES DEL GÉNERO *Batrachospermum* (RHODOPHYTA) EN COSTA RICA

Vega-Álvarez Greivin y Fernández-García Cindy

Escuela de Biología, Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología,  
Universidad de Costa Rica, 11501-2060, San Pedro, San José, Costa Rica.

grey.veal@gmail.com

El género *Batrachospermum* se caracteriza por contener abundante mucilago y por poseer un talo suave de un color café o verde azulado. En Costa Rica el estudio de las macroalgas rojas en ambientes de agua dulce ha sido pobremente estudiado y en especial este género. El único registro en Costa Rica ha sido limitado al bosque de páramo, específicamente en el Cerro de la Muerte (3000 m.s.n.m.). Sin embargo, se han encontrado representantes en otros tipos de bosques, ambientes y a altitudes considerablemente distintas, por lo que el objetivo de este estudio se centró en caracterizar los diferentes ambientes en los que se pueden encontrar las especies del género *Batrachospermum*, así como estudiar la morfología de los especímenes encontrados. En los resultados se ha encontrado variabilidad en los ambientes, así como también en la morfología de los especímenes.

**Palabras clave:** Algas de agua dulce, *Batrochospermum*, Costa Rica, Rhodophyta.





## FILOGEOGRAFÍA DEL GÉNERO *Sargassum* (AGARDH, 1820) EN EL GOLFO DE CALIFORNIA, PACÍFICO MEXICANO Y CENTROAMÉRICA

Andrade-Sorcía Gabriela<sup>1</sup>, Riosmena-Rodríguez Rafael<sup>1</sup>, Muñiz-Salazar Raquel<sup>2</sup>, López-Vivas Juan Manuel<sup>1</sup>, Lee Kyung Min<sup>3</sup>, Boo Ga Hun<sup>3</sup> y Boo Sung Min<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Baja California Sur; <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Baja California, Benito Juárez S/N, Ex Ejido Coahuila; <sup>3</sup>Chungnam National University, 99, Daehak-ro, Yuseong-gu, Daejeon, Corea del Sur.

andradesorcía@gmail.com

El género *Sargassum* es considerado como económica y ecológicamente importante, pertenece a Reino Chromista, Clase Phaeophyceae, Orden Fucales. Este género posee una gran plasticidad morfológica lo que confiere en problemas taxonómicos. Para el Pacífico Este se han usado 35 nombres específicos, basados únicamente en análisis de morfología. Hasta este momento no se han hecho valoraciones usando otro tipo de caracteres como los anatómicos o moleculares. Es por ello que se implementó la evaluación de caracteres morfológicos, anatómicos y moleculares para las especies. Para ello se han hecho colectas en una red de 200 puntos a lo largo del Pacífico Este abarcando desde la frontera México-EU hasta Panamá, en donde se ha consultado tanto material tipo, así como material de herbario. El análisis filogenético se realizó con muestras de colectas recientes, usando los marcadores moleculares ITS-2, *cox-1*, *cox-3*, para obtener un árbol filogenético concatenado, el análisis filogeográfico se realizó utilizando los marcadores moleculares ITS-2 y *cox-3*, para los análisis se usaron secuencias publicadas en GenBank para la reconstrucción de filogenia. Los resultados del análisis morfológico y del análisis de filogenia sugieren una reducción en el número de especies reconocidas, mostrando como patrón una mayor diversidad morfológica y molecular en el Golfo de California, lo que sugiere que los procesos de diferenciación han ocurrido como resultado de las presiones de selección causados por la tectónica de placas y no por eventos interglaciares. Esto se ha visto reforzado por la presencia de fósiles del Pleistoceno relativos a este género, cuando se asume que ingresó al Golfo de California y se elevó el istmo de Panamá. Agradecimientos: A Suarez-Castillo A., López-Calderón J, Méndez-Trejo C, Fernández-García C. y Sánchez Alejandra por el apoyo en colectas, Kyung Ju Yoon por la ayuda en secuenciación. La estancia en Corea del Sur fue financiada por Marine Biotechnology Program Funded by the Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, Corea. Comisión Mexicana de Biodiversidad (CONABIO-V044), CONACyT-SEMARNAT (FOSEMARNAT 2004-01243), CONACYT-SEP (3411-V), Universidad Autónoma de Baja California Sur, Programa de Investigación en Botánica Marina.

**Palabras clave:** Centroamérica, filogenia, marcador molecular, taxonomía.



## CARACTERIZACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE PALEOAMBIENTES MARINOS Y ESTUÁRICOS A TRAVÉS DE DIATOMEAS

Espinosa Marcela Alcira

Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario/Inst. Inv. Costeras y Marinas, Universidad Nacional de Mar del Plata, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Mar del Plata, Argentina.

maespin@mdp.edu.ar

Las diatomeas son indicadores muy valiosos de ambientes sedimentarios costeros porque proveen importante información sobre la salinidad y las variaciones en la profundidad de ambientes que fueron sometidos a la acción de olas y mareas en el pasado. Además han probado ser una herramienta muy útil para reconstruir cambios del nivel del mar y reconocer las tendencias transgresivas o regresivas de las costas. Se analizaron sucesiones sedimentarias costeras en la Provincia de Buenos Aires y norte de Patagonia, Argentina, con el fin de reconocer los ensambles de diatomeas que caracterizan paleoambientes directamente relacionados con la influencia de las mareas y con las variaciones del nivel del mar y correlacionarlos cronológicamente. La comparación con muestras actuales permitió una interpretación clara del significado ecológico de los ensambles fósiles. En sedimentos provenientes de un ambiente con importante influencia marina dominó el plancton marino. *Actinoptychus splendens* y *A. senarius*, que actualmente viven a 32-34 ‰ de salinidad, fueron hallados en altas proporciones en sedimentos datados en 6500/6000 años AP (máximo transgresivo) en Mar Chiquita (Laguna Blanca: 37°32'55"S; 57°15'14,2"O). *Paralia sulcata* (WA: 26±3 ‰) es un indicador ambiental costero/marino y domina en Mar Chiquita (Ruta 11: 37°23'39"S; 57°9'33"O) entre 5800 y 4100 años AP (etapa regresiva) y en los estuarios mesomareales de Patagonia: Chubut (43° 19'54,1"S; 65° 04'04,5"O) entre 4400 y 700 años AP y Negro (41° 01'07,5"S; 62° 48'08,5"O), últimos 1300 años. Los canales de mareas se caracterizan por la abundancia de grupos planctónicos y ticoplanctónicos marino/salobres. *Cymatosira belgica*, *Rhaphoneis amphicerus* y *Delphineis surirella* dominan estratos de 5000 años AP en la Bahía San Blas (40° 34'09"S; 62° 15'10"O) y entre los 8600 y 2500 años AP en Mar Chiquita (La Lagunita: 37° 36'54,81"S; 57° 20'37,69"O). Las diatomeas epifitas y epipelíticas marino/salobres caracterizan a las lagunas costeras. Estos ensambles fueron hallados entre los 6000 y 4000 años AP en los arroyos Las Brusquitas y La Ballenera (38° 19' S; 57° 56' O). Las marismas caracterizadas por diatomeas aerófilas y epifitas marino/salobres (*Diploneis interrupta* y *Rhopalodia* spp.) y ticoplancton salobre/dulceacuícola (*Staurosirella pinnata* y *Staurosira* spp.) fueron reconocidas en sedimentos recientes en la desembocadura de estuarios mesomareales del norte de Patagonia (Río Negro y Río Chubut) y en sedimentos de los últimos 4000 años de estuarios micromareales de Buenos Aires. Estos ensambles dominan las últimas etapas del proceso regresivo.

**Palabras clave.** Argentina, diatomeas, estuarios, Holoceno, paleoecología.



# INSTITUCIONES PARTICIPANTES

## ARGENTINA

- Centro de la Región Semiárida, Instituto Nacional del Agua. A. Olmos, Córdoba
- Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Universidad Nacional del Sur (UNS), Bahía Blanca
- Comisión Nacional de Actividades Espaciales
- Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires
- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
- Cooperativa de Agua Potable de San Martín de los Andes, Provincia de Neuquen
- Dirección Provincial de Pesca, Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires, La Plata
- Facultad de Ciencias Exactas y Naturales-Universidad de Buenos Aires
- Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires
- Facultad de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán
- Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental y Aplicada (UBA-Consejo Nacional de Investigaciones científicas y Técnicas). Buenos Aires
- Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario, Universidad Nacional de Mar del Plata, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Mar del Plata
- Instituto de Investigaciones Bioquímicas de Bahía Blanca, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina;
- Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Universidad Nacional de Mar del Plata, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Mar del Plata
- Instituto de Limnología “Dr. Raúl A. Ringuelet”, Centro Científico Tecnológico-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires
- Laboratorio Regional Mar del Plata, Centro Regional Buenos Aires Sur, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, Mar del Plata
- Planta Piloto de Ingeniería Química, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Bahía Blanca
- Soriano SA, Chubut, Argentina
- Universidad Nacional del Comahue
- Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca
- Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco
- Universidad Nacional de La Plata, La Plata

# INSTITUCIONES PARTICIPANTES

## ALEMANIA

- Alfred Wegener Institut-Helmholtz Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven
- Fraunhofer Institut für Biomedizinische Technik
- Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät III, Universität des Saarlandes
- Universidad de Giessen
- Universidad de Münster, Münster

## BELGICA

- VIB, Ghent, Belgium; Ghent University, Ghent

## BOLIVIA

- Universidad Católica Boliviana “San Pablo”, Cochabamba

## BRASIL

- Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Pernambuco
- Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo
- Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Alagoas
- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - Agência Ambiental de São Paulo
- Escola de química e alimentos, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul
- Instituto de Biologia, Campus de Ondina, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia
- Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia
- Instituto de Biologia, Universidade Federal de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro
- Instituto de Biologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro
- Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Paulo
- Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo
- Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista., S.J. Rio Preto, São Paulo
- Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia
- Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, campus Valença, Valença, Bahia



# INSTITUCIONES PARTICIPANTES

- Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul
- Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande
- Instituto de Química, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas
- Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil
- Laboratório de Água, Setor Hidrobiologia, Saneamento de Goiás S/A, Goiânia
- Faculdade Frassinetti do Recife, Recife
- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
- Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Museu de Ciências Naturais, Porto Alegre, Rio Grande do Sul
- Fundação Mamíferos Aquáticos, Recife, Pernambuco
- Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul
- Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro
- Universidade do Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil,
- Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia
- Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, São Paulo
- Universidade Estadual do Paraná, Campus Fafipar,
- Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Alagoas
- Universidade Federal da Bahia, Salvador
- Universidade Federal de Goiás, Goiânia,
- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina
- Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco
- Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil;
- Universidade Federal do Paraná
- Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte
- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Campus do Vale, Porto Alegre, Rio Grande do Sul
- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul
- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco

# INSTITUCIONES PARTICIPANTES

## CANADA

- Acadian Seaplants Limited, Dartmouth, Dartmouth, Nova Scotia
- Université du Québec à Montréal, Montréal, Québec
- University of British Columbia

## CHILE

- Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción (UDEEC)
- Centro de Investigación y Desarrollo en Algas (CIDTA-UCN), Coquimbo
- Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), Coquimbo
- Centro de Investigación y Desarrollo en Algas (CIDTA), UCN, Coquimbo
- Facultad de Ciencias, Universidad de Magallanes, Punta Arenas
- Facultad de Ciencias, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción
- Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Coquimbo
- Facultad de Ciencias Naturales Oceanográficas, Universidad de Concepción, Concepción
- Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción, Concepción
- Facultad de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Andrés Bello, Santiago
- Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago
- Instituto de Biología. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
- Museo Nacional de Historia Natural, Santiago de Chile
- Universidad Andrés Bello, Facultad de Ecología y Recursos Naturales, Santiago
- Universidad Autónoma de Chile, Santiago
- Universidad Católica del Norte, Coquimbo
- Universidad de Concepción, Concepción

## COLOMBIA

- Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad del Valle, A.A., Cali
- Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia, Medellín
- Grupo GAIA, Universidad de Antioquia, Medellín
- Instituto Amazónico de Investigaciones (IMANI), Universidad Nacional de Colombia, Sede Amazonia. Leticia
- Instituto de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Antioquia, Medellín
- Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá



# INSTITUCIONES PARTICIPANTES

- Unidad de Ecología en Sistemas Acuáticos (UDESA), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Bogotá
- Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia
- Universidad de Córdoba
- Universidad de Sucre
- Universidad del Valle, Cali
- Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Santander
- Universidad Nacional de Colombia, Bogotá DC.
- Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Medellín, Antioquia

## COREA

- Chungnam National University, Corea del Sur.
- COSTA RICA
- Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad de Costa Rica. San Pedro, San José
- Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica. San Pedro, San José
- Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

## CUBA

- Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de La Habana
- Instituto de Oceanología del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba

## ECUADOR

- Secretaria Nacional de Educación Superior Ciencia, Tecnología e Innovación SENESCYT
- Universidad Estatal Península de Santa Elena. Ecuador

## ESPAÑA

- Centro de Investigación Mariñas. Vilanova de Arousa
- Centro Oceanográfico de Vigo, IEO. Vigo
- Escola d'Enginyeria Química, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, Barcelona
- Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona
- Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid
- Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga (UMA), Málaga
- Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona, Barcelona

# INSTITUCIONES PARTICIPANTES

- Facultad de Farmacia, Universidad de La Laguna, La Laguna, Tenerife, España.
- Instituto de Investigación de la Cueva de Nerja de la Fundación Cueva de Nerja, Nerja, Málaga
- Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid
- Universidade de La Laguna, Ilhas Canárias, Espanha
- Universitat Autònoma de Barcelona
- Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), Bellaterra, Barcelona
- Universidad Autónoma de Madrid, Madrid
- Universidad de Málaga, Campus de Teatinos Málaga

## ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA

- Hartnell College Salinas
- Institute of Marine Science, University of North Carolina, Morehead City, North Carolina
- Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, La Jolla, California
- Southeast Environmental Research Center, Florida International University, Miami, Florida
- The University of Alabama, Tuscaloosa, Alabama
- University of California, Berkeley, California
- University of Florida, Gainesville, Florida
- University of South Florida, St. Petersburg, Florida
- University of North Carolina Chapel Hill
- Valdosta State University, Valdosta, Georgia

## FRANCIA

- UMR1290 BIOGER, INRA-AgroParisTech, Grignon
- Unité de Recherche en Génomique-Info, INRA Centre de Versailles-Grignon, Versailles

## GRECIA

- Faculty of Biology, University of Athens, Athens



# INSTITUCIONES PARTICIPANTES

## MEXICO

- Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), La Paz, B.C.S.
- Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Ensenada, Baja California
- Centro Regional de Investigación Pesquera de Ensenada, Universidad Autónoma de Baja California Sur
- Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara
- Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco
- Centro Universitario de Investigaciones Oceanológicas, Universidad de Colima, Manzanillo, Colima, México
- Centro Regional de Investigación Pesquera de Ensenada, Inapesca
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. México, D.F.
- El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, Quintana Roo
- Facultad de Biología Región Xalapa, Universidad Veracruzana, Xalapa Enríquez, Veracruz-Llave
- Facultad de Biología Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán
- Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
- Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Poza Rica, Tuxpan, Veracruz-Llave
- Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Mazatlán, Sinaloa
- Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Colima
- Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California
- Facultad de Ciencias Marinas, Universidad de Colima, Manzanillo, Colima
- Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Juriquilla, Qro.
- Facultad de Ingeniería Química, UADY. Mérida, Yucatán
- Instituto de Diseño e Innovación Tecnológica, Universidad Iberoamericana Puebla, San Andrés Cholula, Puebla;
- Instituto de Ciencias de la Tierra, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana, Boca Del Río, Veracruz
- Instituto de Ecología A.C., Xalapa, Veracruz
- Instituto de Ecología y Posgrado, Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Puerto Ángel, San Pedro Pochutla, Oaxaca

# INSTITUCIONES PARTICIPANTES

- Instituto de Industrias, Universidad del Mar, Oaxaca
- Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California
- Instituto Nacional de Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México, D.F.
- Instituto Politécnico Nacional
  - Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional, La Paz, Baja California Sur
  - Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México, D.F.;
  - Centro de Investigación y de Estudios Avanzados- del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Irapuato, Guanajuato
  - Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Mérida, Mérida, Yucatán
  - Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Zacatenco, México D.F
- Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica;
- Instituto Tecnológico de Boca del Río, Boca del Río, Ver.
- Instituto Tecnológico de Chetumal, Chetumal, Q.R.
- Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto. Quintana Roo.
- Laboratorio Estatal de Salud Pública “Dr. Galo Soberón y Parra”
- Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México
- Unidad de Investigación y Desarrollo en Alimentos, Instituto Tecnológico de Veracruz, Veracruz, Veracruz
- Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, B.C.S.
- Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa México, D.F.
- Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma, Lerma de Villada, Estado de México
- Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México D.F.
- Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Mérida, Yucatán
- Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Campus del Mar, Tonalá, Chis.
- Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Puerto Ángel, San Pedro Pochutla, Oaxaca
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco
- Universidad Autónoma de San Luis Potosí
- Instituto de Ecología y Posgrado, Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Puerto Ángel, San Pedro Pochutla, Oaxaca.



# INSTITUCIONES PARTICIPANTES

## ■ Universidad Nacional Autónoma de México:

- Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, Universidad Nacional Autónoma de México - Juriquilla. Juriquilla, Querétaro
- Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México; México D.F.
- Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, campus Juriquilla, Querétaro
- Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Facultad de Estudios Superiores-Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Tlalnepantla, Estado de México.
- Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Unidad Académica Mazatlán, Universidad Nacional Autónoma de México, Mazatlán, Sinaloa
- Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.;
- Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.;
- Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, campus Juriquilla, Querétaro
- Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación-Zihuatanejo, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Unidad de Biotecnología y Prototipos (UBIPRO), Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Estado de México
- Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, campus Juriquilla, Querétaro, Juriquilla, Querétaro

## NORUEGA

- Bioforsk, Noruega
- Nordland Research Institute, Bodø

## NUEVA ZELANDA

- School of Biological Sciences, Victoria University of Wellington, Wellington

## PERU

- Facultad de Pesquería. Universidad Nacional Agraria La Molina
- PSW S.A., Lima

# INSTITUCIONES PARTICIPANTES

## PORTUGAL

- Centro de Investigação de Recursos Naturais (CIRN), Universidade dos Açores, S. Miguel, Açores
- Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR/CIMAR), Universidade do Porto, Porto

## REPÚBLICA CHECA

- Faculty of Science, University of Ostrava, Ostrava
- Universidad del Sur de Bohemia, Facultad de Ciencias

## REINO UNIDO

- Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture. Weymouth, Dorset, England
- Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Queen, North Ireland
- Scottish Association for Marine Science, Scottish Marine Institute
- University of Aberdeen, Newburgh

## VENEZUELA

- Centro de Botánica Tropical, Instituto de Biología Experimental, Universidad Central de Venezuela, Colinas de Bello Monte, Caracas
- Escuela de Bioanálisis, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela
- Escuela de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas
- Facultad de Ingeniería, Universidad de Carabobo, Valencia
- Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad de Carabobo, Campus Bárbula, Valencia, Estado Carabobo
- Instituto de Biología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Distrito Capital



# ÍNDICE DE AUTORES

- Abreu M.H. 43  
Abreu Paulo César 282  
Acevedo-Martínez Enrique 250  
Acosta Calderón Julio Adolfo 94, 314, 315  
Affe Helen Michelle de Jesús 256  
Aguilar Perera Alfonso 186  
Aguilar Rosas Cristiane Verónica 79  
Aguilar Rosas Luis Ernesto 79, 161, 221  
Aguilar Rosas Raúl 221  
Aguirre Guzmán María Fernanda 164  
Aguirre León Arturo 45, 203  
Ahuja Jiménez Yacciry 260  
Aigara Miranda Alves 92  
Aké Castillo José Antolín 68, 69, 217  
Alarcón Aguilar Francisco 281  
Alarcón Lozano Anilu de Jesús 48  
Alarcón Matus Pamela 47, 49  
Alarcón Romero Mario Alberto 259  
Albañez Lucero Mirtha Oralía 133, 183, 213, 226  
Almandoz Gastón 247  
Almanza Viviana 253  
Almanza Alvarez José Salvador 64, 63  
Alonso Rodríguez Rosalba 258, 200  
Alvarado Barrientos Juan José 185  
Alvarado Villanueva Reyna 86, 219, 313  
Álvarez Galicia Abraham Aldair 204  
Álvarez Miranda Julio Enrique 73  
Alves de Souza Catharina 125  
Alves Maria Danise de Oliveira 95, 195  
Amazonas Denise 232  
Andrade Sorcia Gabriela 240, 320  
Andramunio Acero Claudia 163  
Anguiano Herrera Monserrat 198  
Antonios Zambounis 121  
Antonio-Sánchez Jesús Marino 82  
Arango Rivas Carolina 229  
Araujo Gabrielle Joanne Medeiros 52  
Araújo Maria Elisabeth 95  
Arboleda Baena Clara Maria 252  
Ardisson Pedro Luis 75  
Ardito Mateo Sonia 101  
Areces Mallea Arsenio José 165  
Argumedo Hernández Uri 150, 231  
Arias Aréchiga Juan Pedro 133, 226  
Arismendi González Lina María 252  
Arredondo González Víctor Adrián 171, 179  
Arroyo Rodríguez Verónica Astrid 204  
Arvizu Higuera Dora Luz 286, 273, 288  
Ascaso Carmen 120  
Atanacio Cruz Jesús Miguel 287  
Ávila Acevedo Guillermo 275  
Ávila Ortiz Alejandrina Graciela 107, 146, 289, 316  
Ávila Romero Marisol 275  
Ávila-López Sergio Erick 146  
Ayala Galván Karen 184  
Baas-Chable Gilberto 131  
Baeza Carolina 253  
Balart Eduardo Francisco 166  
Barajas González Maribel 287  
Barnech Bielsa Guadalupe 276  
Barón Campis Sofía Alida 258  
Barrila Ortiz Celso 200  
Barros Barreto Maria Beatriz 78  
Barros Helenice Pereira 218  
Barros Lurdiana Daise de 267  
Basualto Silvia 253  
Bay Larsen I. 43  
Bazán Cuenca Jesús 192  
Becerra Absalón Itzel 80, 192, 56, 204  
Becerra Jose 253  
Beltrán Johanna 253  
Benzerara Karim 61  
Bernardi Juliane 165, 195, 283  
Berrendero Gómez Esther 55, 303  
Bertolli Lucielle Merlym 84, 176  
Betancur Uran Judith 252  
Bicudo Carlos Eduardo de Mattos 52, 53, 205, 211, 306  
Bicudo Denise de Campos 197, 205  
Blanco Juan 246, 254  
Bohunicka Marketa 303  
Bojorge García Miriam Guadalupe 187, 188, 189, 207  
Bongiovani Natalia 276  
Bonilla Rodríguez Manuel 113  
Boo Ga Hun 50, 320  
Boo Sung Min 50, 320  
Borges João Carlos Gomes 95, 195  
Borges Lucélia 282

# ÍNDICE DE AUTORES

- Braganhol Elizandra 148  
Branco Luis Henrique Zanini 55, 116, 126  
Brenner Mark 38  
Briceño Domínguez Diego Ramón 131, 288  
Caballero Margarita 37, 168, 196  
Cabrera Becerril Ernesto 206, 208  
Cabrera Rubén 271  
Caires Taiara Aguiar 215, 256  
Cairó Jordi 58  
Calderón Eva 175  
Camandaroba Eleonora Ma 244  
Campos Contreras Jorge Eduardo 113  
Candeira Pedro Guilherme 218  
Candelaria Dueñas Sebastián 275  
Candelaria-Silva Carlos Federico 93, 135, 178, 312  
Canelón Dilsia Josefina 153, 154  
Cano Europa Edgar 277  
Cano García Lorena 270  
Cano Hernández Gloria Daniela 268  
Cantoral Uriza Enrique Arturo 170, 188, 272, 311  
Cañizares Villanueva Rosa Olivia 157, 270  
Capistrán Barradas Ascención 234, 235  
Caraballo Pedro 163  
Carballo Barrera Yusneyi 103  
Cardoso Luciana de Souza 222  
Carmo Clovis Ferreira 218  
Carmo Elaine Jacob da Silva 255  
Carmona Jiménez Javier 34, 145, 187, 189, 207, 251  
Carmona Raquel 130, 202  
Carneiro Victor Andrei Rodrigues 66  
Carrasco López Guadalupe 291  
Cartajena Alcántara Mariana Guadalupe 145  
Carter Marco Aliro 269  
Carvalho Maria do Carmo 232  
Casas Flores Sergio 311  
Casas Valdez María Margarita 74, 230, 139, 249  
Cassano Valéria 114, 307, 109  
Castañeda-Vega Carolina 152  
Castro Pablo Andrés 140, 264, 285, 269  
Ceballos Corona José Gerardo Alejandro 313  
Cefarelli Adrián Oscar 162  
Cejudo Licea Luis Carlos 288  
Cely Herrera César Andrés 241  
Cervantes-Ríos Estefania 79  
Chacana Max E. 51, 301  
Chan Mou Hei Hei 117  
Chávez Almazán Luis Alberto 259  
Chávez Sánchez Tonatihu 70, 212, 249  
Chow Fungyi 292  
Chuc Contreras Andrea 144  
Cisneros Morales José Antonio 137  
Cocentino Adilma de Lourdes Montenegro 165  
Colepicolo Pio 41, 148, 152  
Collado Vides Ligia 25, 135, 144  
Compagnone Reinaldo Santi 153, 154  
Constenla Diana 276  
Contreras Porcia Loretto 134  
Cook Elizabeth 42  
Correa Sandoval Francisco 221  
Cortés López Eleonor 173  
Costa Iara Oliveira 298  
Costa Livia Franco 205  
Costa Manoel Messias da Silva 66  
Couradeau Estelle 61  
Coutinho Ricardo 41  
Couto Carlus Augusto 148  
Covarrubias Rubio Yadiralia 311  
Cruz Ramírez Nicasio 280  
Cruz Santander Ivonne 131  
Cruz y Cruz Irina 233, 191  
Cuna Estela 37  
D'Óca Marcelo 282  
Damiani Cecilia 276  
Daniela Silva Dias dos Reis 71  
Darío Nuñez Jesús 227  
De Clerck Oliver 90  
De Lara-Isassi Graciela 281  
de Souza Márcio Silva 317  
De Tezanos Pinto Paula 252  
del Rosal Padial Yolanda 210  
Délano Frier John Paul 274  
Delgado Palma Ninoska 127  
Detoni Amália Maria Sacilotto 317  
Di Filippo Herrera Dania Andrea 141  
Díaz Larrea Jhoana 90, 114, 119, 181, 299  
Díaz Martínez Nadia Talía 86  
Díaz Martínez Sergio 107, 289, 104



# ÍNDICE DE AUTORES

- Díaz Ortiz Jesús Antonio 259  
Diego Valderrama Eduardo 259  
Domingos Patricia 125  
Donadel Leticia 222  
Doria Durango Geraldine Inés 229  
Dreckmann Estay Kurt Martin 181, 119, 305  
Duque Fredy 72  
Duque Santiago Roberto 163  
Echenique Ricardo Omar 53, 62, 169  
Elías Lara Mariana 117  
Escalante Hernández Ana Elena 174  
Escobar Oliva Marco Antonio 136, 295  
Escobar Villanueva María del Carmen 281  
Escobar Fernández Roberto 79, 221  
Espinosa Marcela Alcira 321  
Espinosa Andrade Noemí 230  
Espinoza Avalos Julio 149  
Estrada Muñoz Norma Angélica 147  
Estrada Vargas Lizbeth 48, 59, 97  
Fabro Elena 247  
Falcón Vidal Diego 70  
Farías Julyana da Nóbrega 148  
Faustino Samantha 197, 205  
Favero Iana Tavares 195  
Favila Mario 196  
Feria Campos Blanca Estela 266  
Fernández José Antonio 130  
Fernández-García Cindy 14, 83, 185, 319  
Ferrada Mirna 279  
Ferrario Martha Elba 162, 247  
Fierro Quiroz Camila 134  
Figueroa Ricardo 253  
Figueroa Cervantes Fabiola 311  
Figueroa Torres María Guadalupe 45, 203  
Fiore Marli de Fatima 300  
Flores Ortiz César 157  
Flórez Molina María Teresa 252  
Flórez Miranda Liliana 157  
Florian Maumus 121  
Fontana Luciane 197  
Fraga Santiago 296  
Franco Colín Margarita 277  
Fuentes Águeda Sergio Armando 201  
Fujii Mutue Toyota 32, 41, 50, 78, 112, 114, 122, 148, 165  
Furlan Cláudia Maria 292  
Gabriela Salvador 17  
Gabrielson Paul 47  
Gachon Claire M.M. 42, 121, 167  
Galicia García Citlalli 99  
Galicia Silva Armando Javier 63  
Gallegos Martínez Margarita Elizabeth 198, 201, 225  
Gallegos Rosales Víctor Hugo 204  
Gama Jr. Watson Arantes 300  
Gárate Lizárraga Ismael 248, 259, 309  
García Bores Ana María 275  
García Carlos Alberto Eiras 317  
García García Annie May Ek 206, 208  
García Gómes Juan Carlos 280  
García Granados Ramón Ulises 281  
García Madrigal María del Socorro 242  
García Mayra 103  
García Mendoza Ernesto 254  
García Trejo Erick Alejandro 91, 299, 314  
García López Deisy Yazmín 315  
García Mendoza Ernesto 152, 246  
García Meza J. Viridiana 311  
Garduño Acosta Adrián Gerardo Alfonso 314  
Garduño Solórzano Gloria 275, 113  
Gavio Brigitte 72  
Gaytán Herrera Martha Leticia 172  
Gerphagnon Mélanie 167  
Gil Kodaka Patricia 118  
Gil Nelson 103  
Gil Rodríguez María Candelaria 32, 114  
Ginesta Gerardo Emilio 279  
Godínez Ortega José Luis 136, 295, 318  
Gold Morgan Michele 76, 88  
Gómez Aguilar María Elena 86  
Gómez Bautista Aline Susana 209  
Gómez Lauría Pablo Vicente 272  
Gómez Patricia Ivonne 140, 264, 269, 285  
Gómez Santiago 103  
Góngora Servín Inés Irene 73  
González Víctor Manuel 140, 264, 269, 285  
González Ávila Ana Sofía 229  
González Castro Ana Laura 265  
González Pizá Daniela 93

# ÍNDICE DE AUTORES

- González Reséndiz María Laura 65, 76, 88, 117, 206, 208, 297, 312  
González Schaff Angélica Elaine 73  
González Solís David 149  
González Vázquez David Jesús 224  
Goya Alejandra Beatriz 257  
Granados Barba Alejandro 318  
Guajardo Dorka 47  
Guedes Élica Amara Cecília 66, 267  
Guerrero Jesús 178  
Guilarte Bueno Alfredo José 132  
Gutiérrez Isaza Nataly 149  
Gutiérrez Mendieta Francisco José 200  
Guzmán Ferman Brenda Marina 278  
Guzmán Pérez Nancy Nallely 146  
Hans Wolfgang Riss 159  
Haro Paola Andrea 140, 269, 285, 264  
Hayashi Leila 43, 236  
Heguilor Santiago 96, 308  
Henríquez Quezada Vitalia 127  
Hernández Almaraz Pablo 182  
Hernández Anaya Lisandro 146, 289  
Hernández Becerril David Uriel 200, 260  
Hernández Carmona Gustavo 131, 141, 143, 273, 284, 286, 288  
Hernández Casas Cynthia Mariana 314  
Hernández Cruz Karina 277  
Hernández Cervantes Oscar Eduardo 181  
Hernández Contreras Diego Alexander 60, 85, 89  
Hernández Delgado Tzasna 275  
Hernández Garibay Enrique 143, 290  
Hernández González José Andrés Alejandro 73  
Hernández Herrera Rosalba Mireya 274, 284  
Hernández Mariné Mariona 210  
Hernández Morales Rubén 86, 219  
Hernández Moreno Mayra 192  
Hernández Pimentel Victoria 263  
Hernández Robles Diana 104  
Hernández Rodríguez Brisceida 97  
Hernández Sandy Fabiola 313  
Hernández Zamora Miriam 270  
Herrera Zuñiga Leonardo David 198  
Herrera Herrera Nadia Valeria 108  
Horta Paulo Antunes 298  
Hovelsrud G. 43  
Huante Catalán Roberto 259  
Huante González Yolanda 250  
Hughey Jeff 47  
Inostroza Ingrid De Lourdes 285  
Israde Alcántara Isabel 64  
Jacinavicius Fernanda Ríos 124  
Jasso Villagómez Edgar Iván 281  
Jeldres Ricardo 49  
Jesús Priscila Barreto 67, 81  
Jiménez Crisanto Sarahí 250  
Jiménez García Luis 250  
Julio Martínez Samia Samira 184  
Kano Cecilia Hissami 112  
Kašovský Jan 55, 303  
Kradolfer P. 43  
Krock Bernd 247  
Lagos Néstor 6  
Laitano María Victoria 227  
Lamparelli Marta Condé 232  
Landa Cansigno Cristina 99  
Lara Martínez Reyna 250  
Latorre Padilla Nicolás 134  
Lavigne Andrea Susana 98, 257  
Lecina Martí 58  
Lee Kyung Min 320  
Lemes da Silva Nadia Martins 116  
León Álvarez Daniel 111, 123  
León Cisneros Karla 74, 166, 182  
León Tejera Hilda Patricia 65, 76, 88, 117, 149, 128, 206, 208, 297, 312  
Leonardi Patricia 17, 276  
Leonardo Evangelista Moraes 71  
Lerche Luciana 232  
Lieven Sterck 121  
Lima Fillype Emmanuel Gonçalves Quintella 66  
Lindstrom Sandra 47  
Lippi Daniel Lino 95



# ÍNDICE DE AUTORES

- Lira Beatriz 151  
Lísia Mônica de Souza Gestinari 92  
Lobo Eduardo 5  
López Norma 93, 135, 178  
López William 223  
López Bautista Juan Manuel 4, 10, 33  
López García Purificación 61  
López Gómez Norma Angélica 312  
López Isbet Merlin 153, 154  
López Muñoz Mónica Tatiana 53  
López Serrano Antonio 137  
López Valdez Mariela Lizbeth 299  
López Vivas Juan Manuel 143, 320  
Lora Vilchis María Concepción 147  
Loyo Espíndola Erika Susana 214  
Lozano García María del Socorro 39, 37, 196  
Lozano Orozco Jorge 90  
Lugo Vázquez Alfonso 136  
Macaya Erasmo 47, 49, 118, 193, 228, 304  
Macedo Cláudio Henrique Rodrigues 95  
Machado de Lima Náthali M. 126  
Machain María Luisa 168  
Machín Sánchez María 114  
Magalhães Karine Matos 95  
Maggs Christine 78  
Mallasen Margarete 218  
Mancera Flores Jennifer 246  
Mandujano Sánchez María del Carmen 201  
Mansilla Andrés 50, 228, 304  
Marek Eliáš 121  
Marín Salgado Hernel 60  
Marín Yean Carlos 132  
Marinho Soriano Eliane 41,43  
Marmolejo Rodríguez Ana Judith 150  
Márquez Labastida Gabriela 198, 225  
Martínez Fabián Arturo 287  
Martínez Daranas Beatriz 310  
Martínez García Martha 113  
Martínez Hernández Yuriko Jocselin 75  
Martínez López Aida 183, 213  
Martínez Martínez Marisol 86, 219  
Martínez Véliz Efraín José 132  
Martínez y Díaz de Salas Mahinda 188  
Martínez Yerena José Alberto 65, 297  
Martins Nicole Correa Serra Silva 177, 317  
Mateo-Cid Luz Elena 91, 94, 259, 262, 268, 263, 277, 302, 314, 315  
Matula Carolina Verónica 227  
Mayén Estrada Rosaura 190  
Mazariegos Villareal Alejandra 70, 74, 166, 182, 212  
Meave del Castillo María Esther Angélica 15, 57, 160, 171, 179, 216, 245  
Medina Jaritz Nora Beatriz 266, 302  
Melchy Antonio Orlando 157  
Mendes Carlos Rafael Borges 177  
Mendes Maria Cristina de Queiroz 244, 256  
Méndez Trejo María del Carmen 242, 239  
Mendoza Carrión Gabriela 147  
Mendoza Cruz Tania 209  
Mendoza Garfias Berenit 136, 295  
Mendoza González Ángela Catalina 91, 94, 262, 263, 266, 268, 277, 302, 313, 314, 315  
Menezes Mariângela 125, 244  
Merino Ibarra Martín 172, 233  
Michán Layla 175  
Miller Kathy Ann 51, 301  
Mireles Vázquez Alejandra 209  
Mogollón Arismendy Martha Judith 184, 229  
Moha León Jesús David 278  
Moniz Brito Kátia Lidiane 71  
Monsálvez María Fabiola 47  
Monsalvo Reyes Alejandro 113  
Montaño Moctezuma Gabriela 79  
Montejano Zurita Gustavo Alberto 3, 56, 80, 88, 192  
Mora Hernández Luis Demetrio 170  
Mora Tapia Ana María 50  
Morales Aparicio Mayra Mariana 316  
Morales Blake Alejandro 200  
Morales Eduardo Antonio 205  
Morales Guadarrama Adrián Andrés 224  
Morales Pulido José Manuel 69  
Moreira David 61  
Moreno María Lucía V. 244

# ÍNDICE DE AUTORES

- Mosquera Murillo Zuleyma 156  
Moura Carlos Wallace do Nascimento 71, 92, 306, 307  
Muciño Márquez Rocío Elizabeth 45, 203  
Muñiz Salazar Raquel 320  
Muñoz Ochoa Mauricio 141, 265, 273, 286, 288  
Murillo Álvarez Jesús Iván 142  
Murillo Jiménez Janette Magaly 150  
Narváez Montaña Julio de Jesús 48  
Nascimento Majoi Novaes 205  
Nauer Fabio Nauer 109  
Navarro Nelson 50  
Necchi Jr. Orlando 11  
Neira Raúl 241  
Neto Ana Isabel 30  
Nicolás-Álvarez Dulce Estefanía 263  
Niell Francisco Xavier 130, 202  
Nogueira Ina de Souza 87, 255  
Norrie Jeffrey 284  
Novelo Maldonado Eberto 35, 46, 61, 97, 117, 174, 191, 209, 214, 233  
Nunes José Marcos de Castro 67, 81, 215, 244, 256, 298  
Núñez Resendiz María Luisa 111, 119  
Núñez-Cebrero Filiberto 79, 221  
Ocampo Alvarez Héctor, 198 225  
Ochoa-Izaguirre María Julia 155  
Ochoterena-Booth Helga 128  
Ojeda Guzmán Berenice 198  
Okolodkov Yuri Boris 99, 250  
Oliva Martínez María Guadalupe 136, 295  
Oliveira Mariana Cabral de Oliveira 9, 109, 114  
Oliveira Renato Silva 87  
Olivos-Ortíz Aramis 110, 250, 287  
Olvera Bautista Jovanny Fernando Yonatan 190, 206  
Ordoñez Gasca Francisco Javier 225  
Orduña Medrano Rosa Estela 234, 235, 237  
Ortega Beatriz 37, 196  
Ortega Murillo María del Rosario 86, 219  
Ortega-Clemente Luis Alfredo 278  
Ortegon-Aznar Ileana 144, 117, 186, 224  
Ortiz Frutos Alejandro 174  
Oviedo-Piamonte Gustavo 250  
Pacheco Ana Beatriz Furlanetto 124  
Pacheco-Ramírez Cotsikayala 312  
Pacheco-Ruiz Isaí 290  
Padilla Ramírez Ariadna Berenice 65  
Palacio Baena Jaime Alberto 252  
Palacio Hilda Maria 62, 169  
Palacio Jaime Alberto 53, 62, 169  
Pallaoro Mariane da Fontoura 236  
Paredes Carlos 58  
Paredes Patricia 246  
Parra Oscar 253  
Paternostro Martins Aline 152  
Pauchard Aníbal 193  
Pedraza Claudia 46  
Pedraza Edna 308  
Pedroche Francisco F. 2, 51, 77, 90, 107, 128, 161, 301  
Peláez-Morales Gauvain 137  
Pellizzari Franciane 283  
Peña Salamanca Enrique Javier 60, 85, 89, 156, 241  
Perales-Vela Hugo 157, 270  
Peralta Caballero Mónica 65  
Peralta Peláez Luis Alberto 280  
Peralta Soriano Laura 136  
Peralta-García Edith Concepción 82  
Pereira Claudio Martin Pereira 148  
Pérez Juárez Horacio 192  
Pérez Olmedo Liliana 234  
Pérez-Cruz Beatriz 259  
Pérez-Legaspi Ignacio Alejandro 278  
Perona Urizar Elvira 145  
Petersen Lorena Nascimento Santos 256  
Piehler Michael F. 38  
Pimienta Astrid 308  
Pina Rafaela Wolff de 255  
Pinheiro Isabela 236  
Pinzón Palma Ericka Analida 57  
Piñón-Gimate Alejandra 70, 212, 230, 249  
Pires Janaína Santos 292  
Pitanga Maria Elisa 195  
Planas Dolors 22  
Plastino Estela M. 41  
Plata Díaz Yasmin 159, 308  
Pohlen Elisabeth 252



# ÍNDICE DE AUTORES

- Ponce Manjarrez Erick Jose 200  
Ponce Márquez María Edith 251  
Popovich Cecilia 17, 276  
Pose Mónica Marcela 279  
Prada Pedreros Saúl 199  
Quijano Scheggia Sonia 110, 250, 287  
Quintanar Zúñiga Rafael E. 113  
Quiroz Pérez Stella Alejandra 204  
Rabelo Simone Cunha 195  
Rad Menéndez Cecilia 167  
Radulovich Ricardo 271, 293  
Ramírez Benítez Eugenia Gabriela 137  
Ramírez Camarena Casimiro 258  
Ramírez García Pedro 318  
Ramírez John Jairo 62, 169  
Ramírez Maria Eliana 47, 49, 50, 227  
Ramírez Padilla Ariadna Berenice 297  
Ramírez Pedro 172  
Ramírez Rocha Oscar Fernando 131  
Ramírez Rodríguez Rocío 207  
Ramírez Restrepo John Jairo 23, 53  
Ramírez Vázquez Mónica 210, 251  
Ramírez Valdez Arturo 79, 221  
Ramos Díaz Amelly Hyldaí 59  
Ramos Geraldo José Peixoto 306  
Ramos Leandro 135  
Ramos Percastre Joselyn Andrea 216  
Rangel Corona Rosalva 146  
Raupp Stela 282  
Rebours Céline 43  
Rêgo Eveline da Silva Mendonça 66  
Reis Thiago Nogueira de Vasconcelos 95, 165, 195  
Reyes Andrea 175  
Reyes Bonilla Héctor 166  
Reyes Gómez Viviana 123  
Rico Romero Samuel Enrique 188  
Rigonato Janaina 55, 126, 300  
Riosmena Rodríguez Rafael 13, 27, 242, 240, 320  
Rivas Pérez Jorge 134  
Rivera Aguilar Víctor Manuel 192  
Rivera Rondón Carlos 199  
Rivera Vilarrelle María 110, 250  
Robinson Néstor Manuel 239  
Robledo Daniel 26, 43, 115  
Rocha Angélica Cristina Righetti 211, 205  
Rocha Jorge Renato 78  
Rodarte Renato Santos 267  
Rodríguez Dení 93, 115, 135, 178  
Rodríguez Francisco 296  
Rodríguez Cortés Juan Pablo 290  
Rodríguez Cuautle Araceli 265  
Rodríguez Flores Rogelio 251  
Rodríguez Gómez Carlos Francisco 217  
Rodríguez Montesinos Yoloxochitl Elizabeth 273, 286, 288  
Rodríguez Reyes Julio César 132  
Rodríguez Terán Erik 117  
Rødven R. 43  
Rojas Adriana 223  
Rojas Francisco 49  
Rojas Herrera Rafael 117  
Rojas Nilton Eduardo Torres 218  
Roldán Molina Mónica 58, 120, 210  
Romero Sofía 98  
Romero Hernández Brenda Berenice 73  
Rosado Espinosa Luis Alberto 186  
Rosales González Michael Alejandrina 302  
Rosas Alquicira Edgar Francisco 54, 82, 164, 312  
Rosini Edna Ferreira 218  
Ruiz Boijseauneau Ivette 135, 178  
Ruiz López Mario Alberto 274, 284  
Ruiz Nieto Miriam 130  
Sala Silvia Estela 96, 159, 308  
Salavarría Erika 118  
Salazar Chávez Gerardo Adolfo 107, 289  
Salinas Camarillo Victor Hugo 189  
Sánchez Alberto 139  
Sánchez Bravo Yaireb Alejandra 246, 254  
Sánchez de Pedro Raquel 202  
Sánchez González Alberto 230  
Sánchez Heredia Juan Diego 313  
Sánchez Hernández Carla 274  
Sánchez Palestino Susana 54  
Sánchez Rodríguez Ignacio 139, 230  
Sánchez Rodríguez María del Rosario 136  
Sánchez Sánchez Nidia Telma 262, 268

# ÍNDICE DE AUTORES

- Sánchez Zamora Juan Carlos 198  
Sandoval Coronado Alejandra 93  
Sant'Ana Antônio Euzébio Goulart 267  
Sant'anna Célia Leite 62, 124, 169, 215, 300  
Santacruz Ruvalcaba Fernando 284  
Santiago Cruz Rubí 146  
Santiago Morales Ivonne 250  
Santos Alana Araujo 307  
Santos Marco Aurélio Ziemann 148  
Santos Marcus Vinícius Bezerra 95  
Santos Silvia Moreira dos 255  
Sar Eugenia Alicia 98, 100, 257  
Schnadelbach Alessandra Selbach 67, 81  
Schnoller Valérie Chantal Gabrielle 143  
Scodelaro Bilbao Paola 17  
Segura García Virginia 63, 64  
Senties Granados Abel 32, 90, 114, 119, 181, 299, 305  
Sepúlveda Velasco Horacio 174  
Serrano Parrales Rocio 275  
Serrano Vázquez Angelica 192  
Serviere Zaragoza Elisa 70, 74, 166, 182, 212  
Sierra Arango Omaira Rosa 180, 238  
Silva Alson David Rodrigues 66  
Silva Brunno Henrique da 267  
Silva Mariana Santos 67, 81  
Silva Paul Claude 51, 301  
Silva Pryscilla Denise Almeida 205  
Silva Simone Lara Omena 267  
Sime Ngando Télesphore 167  
Siqueiros-Beltrones David Alfaro 150, 231  
Smoak Joseph M. 38  
Soares Luanda Pereira 122  
Soberones Frida 178  
Solari Lía Cristina 163  
Solis Romero Gabriela 174  
Soriano G. 43  
Sotelo Cuevas Fernando 313  
Soto Jiménez Martín Federico 155  
Soto Oliva Xavier 48  
Souza Paulo 180, 238  
Souza Priscila Oliveira 148  
Suárez Alfonso Ana María 21, 310  
Sunesen Inés 98, 100, 257  
Tala Fadia 194, 228, 304  
Talgatti Dávia Marciana 84  
Tapia Silva Felipe Omar 181, 305  
Tavano Virginia Maria 177, 317  
Tavera Rosaluz 35, 61, 117, 151, 173, 175, 214  
Teixeira Valéria L. 41  
Tellier Florence 194  
Thiel Martin 194, 228, 304  
Tobón Velázquez Nidia Ivonne 168  
Torgan Lezilda Carvalho 84, 176, 222  
Torrano Silva Beatriz 105  
Torres Ariño Alejandra 108, 137, 291  
Torres Moye Guillermo 79  
Torres Priscila Bezerra 292  
Toubes Ernesto 98, 257  
Tremarim Priscila Izabel 205  
Triana Erika Alexandra 223  
Tucci Andrea 232, 218  
Tufiño Velázquez Roberto Carlos 77, 128  
Turner Andrew 246, 254  
Ugarte R. 43  
Umanzor Schery 271  
Uribe Gutiérrez Carina Guadalupe 262  
Valdez Cruz Fernando 198  
Valencia Salazar Ivan 280  
Valenzuela Valdez María Luisa 134  
Valeriano Osorio Carolina 250  
Valeriano Riveros María Elena 172  
Varona Cordero Francisco 200  
Vasconcelos Edson Regis Tavares Pessoa Pinho 165, 195  
Vasconcelos Fernanda Karoline Andrade 95, 195  
Vásquez Julio Alberto 19, 43  
Vázquez Angélica 318  
Vázquez Gabriela 196  
Vázquez Cortes Geovani 136  
Vázquez Delfín Erika Fabiola 115  
Vázquez Jarquín Octavio 219  
Vázquez Rodríguez Alessandry 315  
Vázquez Texcotitla Perla 93  
Vega Álvarez Greivin 319  
Velásquez Boadas Aidé José 132



# ÍNDICE DE AUTORES

- Vendrell Meritxell 58  
Vera Ester Beatriz 102, 154  
Vera Vegas Beatriz 101  
Verdugo Díaz Gerardo 133, 183, 213, 226  
Vernet María 162  
Veyrand Quirós Bernardo 142  
Vieira Felipe do Nascimento 236  
Vilaclara Fatjó Gloria 29, 172, 233  
Vilchis Alfaro Martha Isabel 305  
Villaseñor Parada Cristóbal 193  
Virgen Calleros Gil 274  
Vouilloud Amelia Alejandra 96, 308  
Watanabe Helena Mitiko 232  
Waters Matthew N. 38  
Wengrat Simone 205  
Wierzchos Jacek 120  
Yabur Ricardo 74  
Yokoya Nair Sumie 41, 152  
Yoneshigue-Valentin Yocie 41  
Zamudio Resendiz María Eugenia 57, 160,  
171, 179, 245, 216  
Zañudo Hernández Julia 274  
Zapata Ángela María 199  
Zawisza Edyta 37  
Zertuche González José Antonio 161, 18, 43,  
290  
Zimmermann Heiko 19  
Zorzal Almeida Stéfano 205  
Zuccarello Giuseppe C. 7,119  
Zúñiga Ruíz Beatriz 251

# ÍNDICE DE PALABRAS CLAVE

- 16S ARNr 56  
16S rDNA 126  
*A. triacantha* 309  
*A. triacantha* var. *buxus* 309  
abastecimiento 255  
abulones 231  
abundancia 66, 234, 237, 249  
abundância de macroalgas 195  
abundância relativa 165  
*Acanthophora spicifera* 212, 143, 239  
Acapulco 57  
ácido domoico 110, 260,, 246  
ácido okadaico 246  
ácidos graxos 148  
acinetos 252  
actividad 277  
actividad antibacteriana 268  
actividad antimicrobiana 275  
actividad antioxidante 131  
actualización trófica 167  
acuicultura 278, 293  
acumulación de lípidos 285  
adecuación 201  
ADN mitocondrial 118  
água salobra 84  
*Akashiwo sanguínea* 248  
alelopatía 292  
*Alexandrium tamarense* 257  
alga 282  
algas 83, 104, 188, 190, 191, 210, 219, 265, 280, 293, 318  
algas bentónicas 187  
algas calcáreas 144  
algas calcáreas 298  
algas continentales 220  
algas costrosas 111  
algas de agua dulce 319  
algas en cultivo 290  
algas marinas 72, 79, 161, 221  
algas pardas 290  
algas rojas 85, 89, 154  
algas rojas coralinas 54, 164  
algas varadas 194  
alginatos 141  
alimento 293  
alta montaña 223, 238  
alteraciones antrópicas 199  
Amazonas 163  
ambiente subaéreo 214  
América do Sul 222  
*Amphiroa* 105  
*Amphiroa mexicana* 178  
análisis molecular 78  
análisis químico 132  
Andes 199  
anhidrasa carbónica 130  
Antártida 162  
antibacterial 287  
antibacterianos 262, 286  
antibiótico 266  
anticâncer 267  
anticoagulante 273  
antioxidante 292  
árbol de decisión 103  
área de forrageo 195  
área natural protegida 74, 166  
Argentina 96, 321  
ARNr 16S 55, 303  
arquitectura 242  
arrecife 73  
arrecife alacranes 117  
arrecifes coralinos 99, 165  
arrecifes de arenito 165  
arrecifes rocosos 74, 166  
Arribazones 132  
arroyos de montaña 187  
*Arthrospira* 58  
asimilación 139, 183  
Asociación 229  
Atacama 120  
Atlántico mexicano 77, 128, 305  
Atlántico occidental 310  
Atlántico Sul 177, 317  
Atlántico tropical 66  
autotrofia 157  
Bacia Alto Tietê 232  
*Bacillariophyta* 176  
Bahía 306  
Bahía de La Paz 212, 249  
Bahía de Todos Santos 79  
Baía de Todos os Santos 71  
Baja California Sur 248  
basibionte 206  
*Batrochospermum* 319



# ÍNDICE DE PALABRAS CLAVE

- BCS 150  
bentos 117  
bibliometría 175  
bioactividad 141  
bioacumulación 253  
biocombustible 136  
biocombustibles 147  
biocostras 192  
biodeterioro 46, 210  
biodiesel 269, 272, 276, 282  
biodiversidad 60, 197, 293  
biodiversidad oculta 108  
bio-electricidad 280  
bioensayo 286  
bioestimulante 288  
biofertilizantes 284  
biofilms 311  
biofouling 75  
bioindicadores 135, 205, 233  
biología molecular 105  
biomasa 156, 179, 194, 212, 217, 225, 249, 278, 282  
biomineralización 61, 173  
biopelículas 210  
biorremoción 270  
biotecnología 292, 272  
biovolumen 137, 159, 179, 184, 217  
*Blooms* 256  
*Bostrychetum* 60  
*Bostrychia* 130, 202  
*Botryococcus braunii* 272  
Brasil 105, 116, 122, 126, 215, 292, 300, 306, 307  
Braun-Blanquet 224  
*Bryopsis* 77, 128  
C6, 148  
Caatinga 306  
calidad del agua 45, 170  
*Calothrix* 303  
*Caltzontzin* 86  
camarón blanco 139  
cambio climático 196  
Campeche 45, 203  
*Candida albicans* 286  
cantidad y calidad de luz 291  
caracteres 91  
caracteres anatómicos 54  
caracteres continuos 77  
caracteres moleculares 128  
caracteres morfológicos 54  
características ecológicas 62  
características morfológicas 70  
caracterización 224  
carbonatos 61  
carbono 217  
carbono orgánico 144  
Caribe 72, 94, 101, 241, 314, 315  
Caribe Mexicano 90  
carposporofito 115  
carragenano 143  
catálogo 101  
catálogos de autoridades taxonómicas 104  
*Catenella* 130, 202  
*Caulerpa* 201, 281, 299  
*Caulerpa ollivier* 186  
*Caulerpa sertularioides* 135, 156  
*Caulerpa verticillata* 70, 212  
CCRF-CEM linfócitos 267  
ceará 122  
celdas 280  
cenote 68  
centrales 69  
Centroamérica 320  
cepas 262  
Ceramiales 112  
Ceramieae 78  
Chacahua 206  
*Chamma sordida* 258  
Channel Islands 51  
charcos 188  
Chiapas 312  
*Chlorella sorokiniana* 147  
*Chlorophyta* 99, 103, 274, 301, 306, 312, 92  
Chondrieae 50  
Chroococcal 88  
Chroococcales 300  
Cianobacteria 58, 76, 120, 291, 124  
Cianobacterias 61, 62, 169, 173, 174, 184, 210, 251, 270, 232, 256  
Cianobacterias tóxicas 252  
Cianoficeae 86  
Cianofitas 206, 208  
Cianoprocarionte 65

# ÍNDICE DE PALABRAS CLAVE

- Cianoprocarionte/ Cianobacteria 117  
Cianoprocariontes 145, 192, 214  
Cianoprocariotas 172, 149  
Cianotoxina 124  
ciclo de infección 167  
ciclo de las xantofilas 152  
ciclo de vida 151  
ciclos nictímeros 216  
ciguatera 296  
ciliados 190, 206  
citostática 146  
citostático 289  
Cladística 77, 128  
*Cladophora* 92, 265  
Cladophora  
Clasificación 60  
Clave digital web 103  
Clorofila 136, 177  
Clorofila A 133, 226  
Cloroplasto 127  
CMF 200  
Cobertura algal 185  
*Cochlodinium polykrikoides* 248  
*Codium* 51, 301  
COI 47  
colección 83  
colecciones digitales 175  
Colombia 308  
colonias 297  
colonización 75  
colorantes azo 270  
competencia 137, 149  
complejo *Laurencia* 114  
complejo *Monostroma* 283  
composición 185  
composición bioquímica 140  
composición química 143  
compostos bioativos 283  
comunidad fitoplanctónica 179  
comunidad perifítica 163  
CONABIO 104  
conceptáculos 54  
confocal 120  
confocal láser 210  
conservación 93  
conservación de algas 290  
contaminación 295  
contenidos estomacales 182  
Corallinaceae 298  
Costa Rica 83, 185, 319  
costa Venezolana 132  
costas mexicanas 107  
costra 123  
costras biológicas de suelo 174  
cox1, 67, 78, 81, 90, 109, 123, 302  
cox3, 107, 289  
crecimiento 284, 288  
*Cryptomonas* 218  
cuadrícula 299  
Cuatro Ciénegas 174  
Cuenca de México 189, 251  
Cuenca Necaxa 191  
cultivo 113, 244, 260, 271  
cultivo de microalgas 272  
cultivo estático 137  
cultivo secuencial 157  
cultivos 250  
cultivos modificados 151  
Cupatitzio 86  
cyanobacteria 80, 88, 126, 300  
cyanoprocaryota 204, 56, 80  
*Cylindrospermopsis* 255  
*Cylindrotheca closterium* 203  
*Cymopolia barbata* 275  
Cystocloniaceae 81  
*Dasya* 307  
Delesseriaceae 112  
delimitación de especies 107  
demografía 201  
densidad algal 279  
densidad fitoplanctónica 171  
densidad óptica 136  
desarrollo costero 135  
descripción 186  
deseccación 134  
desierto 174  
*Desmarestia* 138  
Desmidias 175  
*Desmodesmu* 87  
DGGE 117  
Diabetes 281  
Diatomácea 84, 211  
Diatomáceas 197, 205, 317, 180  
diatomea 162



# ÍNDICE DE PALABRAS CLAVE

- diatomea epizoica 100  
diatomeas 63, 64, 69, 159, 168, 172, 189,  
196, 217, 231, 235, 287, 321  
diatomeas arrafidales 98  
diatomeas bentónicas 75, 150  
diatomeas epilíticas 170, 207  
*Dictyota* 90, 241  
*Didymosphenia geminata* 279  
dieta 231  
dímero 153  
Dinofitas 151  
dinoflagelado 68  
dinoflagelados 57, 125, 234, 244, 259, 287,  
309, 317  
dinoflagelados atecados 248  
dinoflagelados bentónicos 296  
dinoflagelados tóxicos 245  
*Dinophysis* 254  
*Dinophysis acuminata* 257  
*Dinophysis caudata* 257  
*Dinophysis tripos* 247  
Discriminación isotópica 139  
disipación térmica 152  
dislipidemias 277  
disponibilidad de hábitat 239  
distancia genética 119  
distribución 313, 65, 111, 159, 181, 186, 215,  
219, 237, 314, 315  
distribución geográfica 308  
distribución potencial 299  
distribuição espacial 283  
diterpeno 153  
diversidad 72, 74, 86, 117, 173, 189, 191,  
215, 233, 316  
diversidad genética 118  
DNA barcoding 67, 114  
*Dolichospermum lemmermannii* 62  
DPPH 131  
DSP 254  
*Dunaliella tertiolecta* 269  
ecofisiología 202, 228, 304  
ecología 197, 205, 46, 93, 201, 214, 193  
ecología de macroalgas 185  
ecosistema 155, 240  
ecosistemas tropicales 238, 180  
eficiencia fotosintética 213  
*Eisenia arborea* 273  
El Cerrado 55  
elementos tóxicos 150  
embalse 62, 169  
embalse tropical 53, 172  
embalses 223  
embalses tropicales atemperados 233  
energía renovable 280  
enmienda 68  
ENSO 226  
epibentónicos 244  
epibiontes 142, 194, 206  
epibiosis 190  
epifitas 225  
epilítica 65, 297  
épocas climáticas 155  
escala espacial 193  
escalamiento 140, 264  
escarificación 263  
escolleras 227  
espaciador cox2-3, 85  
especiación 85  
especie invasora 70, 186  
especies crípticas 303, 119  
especies crípticas y pseudo-crípticas 110  
especies exótica 227  
especies introducidas 161, 161, 212  
especies invasoras 239  
especies nocivas 256  
espectro de absorción 291  
espectrometría infrarrojo 142  
espermacios 115  
esporangial 82  
estacionalidad 79, 94, 221  
estaciones del año 201  
estado nutricional 198  
Esteros del Iberá 96  
estrés lumínico 152  
estrés nutritivo 147  
estrés oxidativo 134, 124  
Estromatolitos 173  
estructura comunitaria 75  
estuario 235  
estuarios 60, 321  
estudio ficoquímico 154

*Eichhornia crassipes* 229

# ÍNDICE DE PALABRAS CLAVE

- estudio florístico 79, 221  
*Euglena* 203  
Euglenofitas 45  
Euglenóides 52  
*Eunotia* 96  
*Eunotia parasioli* 308  
*Euterpina acutifrons* 100  
eutrofización 251, 253  
Exon shuffling 121  
exploración taxonómica 107  
extracción pasiva de lípidos 285  
extracto 146, 263, 266, 288  
extracto etanólico 131, 141, 268  
extractos 262  
extractos algales 275, 284  
FAN 245, 254  
fanerógama 102  
fezes 95  
ficoeritrina 264  
ficoflora 59  
ficoflora caribeña 102  
ficoflora estuarina 89  
ficotoxinas 254  
filamento 297  
filamentosa 164  
filogenética 85, 89  
filogenia 50, 52, 114, 116, 320, 109  
filogenia molecular 90  
FISH 252  
fisiología 124  
*Fitasa* 127  
fitobentos 295  
fitogeografía 310  
fitoplancton 53, 73, 108, 110, 160, 177, 183, 196, 203, 205, 209, 216, 217, 220, 222, 223, 232, 234, 235, 237, 247, 255, 287  
fitoplancton dulceacuícola 191, 233  
Fitotelmata 97  
floculação 282  
flora algal 241, 313  
floración 125, 169  
floraciones de cianobacterias 253  
floreCIMIENTO 252  
floreCIMIENTO algal 208  
floreCIMIENTOS 151, 248  
floreCIMIENTOS algales 203  
floreCIMIENTOS macroalgales 230, 249  
florística 87, 161, 209, 220, 295, 318  
flotación 194, 228, 304  
flowCAM 317  
fluctuación del fitoplancton 172  
fluorescencia 120, 200  
foraminíferos 168  
forma de U 297  
formas de vida 159  
forrageio 95  
fosfatasa 145  
fotoadaptación 213  
fotosíntesis 198, 202, 138  
fracción algal 163  
Frenguelli 96  
fucoidan 141  
fucosa 273  
fuentes de N 155  
Galápagos 301  
*Gambierdiscus* 296  
gametófito 115  
gelatinosa 123  
*Gelidiella* 154  
*Gelidium robustum* 142  
gen rbc-L 113  
genes de resistencia 121  
geoestadística 181, 305  
geotérmico 80  
germinación 263, 284  
GFA 224  
glioma 148  
glucósidos 265  
Goiás 87  
Golfo de California 70, 182, 183, 221  
Golfo de México 99, 226  
Golfo de Tehuantepec 133, 168  
*Gracilaria* 122  
*Gracilaria blodgettii* 71  
*Gracilaria domingensis* 236  
gradiente altitudinal 192  
grandes macroalgas 305  
grupos funcionales 184  
grupos taxonómicos 155  
Guerrero 178, 277, 312  
*Gymnodinium catenatum* 245, 257, 258  
hábitat 113  
*Haematococcus pluvialis* 127  
*Halimeda* 241



# ÍNDICE DE PALABRAS CLAVE

- Halodule wrightii* 225  
Hamilton 240  
haplotipos 118  
helicoidal 58  
Herbario USJ 83  
herbivoría 95  
herbívoros 182  
heterocitosas 76  
heterogeneidad 193  
heterotrofia 157  
hidroquímica 204  
hipoglucémico 281  
hipolipidémico 281  
Holoceno 321  
HPLC 177, 200, 260  
*Hyalosira delicatula* 98  
*Hydropuntia* 119  
*Hypnea* 302  
*Hypnea musciformis* 109, 267  
Ilha de Itaparica 71  
incorporación de carbono 130  
indicadores biológicos 170  
índice MEI 226  
índices biológicos 211  
índice de distintividad taxonómica 166  
influencia estuarina 195  
inhibición 262  
inmunidad adaptativa 121  
insular 316  
interacción 224, 242  
intermareal 193, 242, 266  
intermareal rocoso 49  
invasión 193  
invasora 143  
inventario 94  
Invertebrados 178  
*Iridaea* 138  
Isla Alejandro Selkirk 49  
Isla Guadalupe 51  
Islas Canarias 296  
Islas Oceánicas 49  
isótopos 230  
isótopos estables de nitrógeno 139  
ITS 110  
kelps 194, 228, 304  
Kriging 181, 305  
*Kyrtuthrix* 297  
La Martinica 97  
Lago de Pátzcuaro 64  
Lago Raso 222  
lago urbano artificial 59  
lagoa costeira 125  
lagos tropicales 196  
lagos urbanos 220, 253  
Laguna 226  
laguna arrecifal 241  
lagunas 48  
lagunas costeras 216, 230  
Lambda 143  
*Laurencia* 154, 181  
*Laurencia obtusa* 275  
Laurencieae 50  
*Laurenciella sp* 114  
LC-MS/MS 254  
legislación 240  
lenítico 184, 229  
limitación de nutrientes 250  
lineal 58  
lípidos 147, 276  
lípidos neutros 276  
lisis 265  
*Lithophyllum* 91, 105  
*Lithothamnion* 82  
*Litopenaeus vannamei* 236  
litoral 190, 215, 313  
litoral do Brasil 92  
litoral mexicano 299  
Los Petenes 198  
LSU 78  
*Lyngbya* 208, 215  
maar 61, 173  
macroalgas 49, 71, 92, 99, 101, 102, 131, 132, 164, 182, 227, 268, 271, 292, 310, 316, 165  
macroalgas arrecifales 93  
macroalgas bénticas 103  
macroalgas epilíticas 149  
*Macrocystis* 118, 288  
*Macrocystis pyrifera* 152, 290  
manantial termal 80  
manifestación ecológica 111  
Mar Argentino 247  
Maracuyá 263  
marcador molecular 320  
marina 88

# ÍNDICE DE PALABRAS CLAVE

- marino 76, 190  
Mata Atlântica 300  
material tipo 84, 96  
Maxent 239  
Mazatlán 260  
mejoramiento genético 264, 285  
Melobesioideae 82  
*Membranipora tuberculata* 142  
metabolito 266  
metaboloma 134  
metadatos 175  
metafiton 209, 220  
metagenómica 108  
métodos de codificación 77  
métodos moleculares 174  
Mev 244  
México 70, 88, 104, 175, 178, 240, 311  
microalga 157, 270, 278, 282  
microalgas 48, 59, 97, 276, 311  
microalgas de importancia comercial 140  
microbialitas 61  
microbialitos 204  
microcistina 253  
*Microcystis* 255  
microepifitismo 142  
microhábitat 145, 242  
minería 150  
molecular 56, 111, 119  
monitoreo 211, 256  
monitoreo ecológico 79  
monómeros 273  
*Monostroma* 138  
monumentos arqueológicos 214  
morfología 52, 112, 125, 283, 69, 100, 111, 119, 146, 301  
morfológico 56  
morfométrico 123  
morphologia 50  
movilidad 58  
MTT 148  
*Mycoloop* 167  
*N. fastigiata* 47  
*N. fragilis* 47  
neotropical 62, 308  
next-generation sequencing 126  
nitrogenasa 145  
niveles de agua 172  
niveles de marea 65  
Nortes 133  
Nostocales 55  
*Nothogenia* 47  
nova ocorrência 307  
nuevas especies 51  
nuevo registro 76  
nuevos 315  
nuevos registros 57, 99, 271, 314  
nuevos reportes 53  
nutrición 139  
nutrientes 135, 202, 204, 209  
Oaxaca 250, 312  
Oceano Atlântico 298  
oligotrofia 317  
oligotrófico 218  
organismos endolíticos 149  
ornamentación 69  
*Ostreobium quekettii* 149  
Pacífico 185  
Pacífico Colombiano 60  
Pacífico Mexicano 57, 160, 171, 179, 245, 309  
Pacífico Sudeste 118  
Pacífico Sur de México 54, 82  
Pacífico Tropical Mexicano 91  
*Padina* 107  
*Padina boergesenii* 153  
paleoecología 180, 321  
paleolagos 238  
Paleolagos páramo 180  
paleolimnología 197, 196  
Palisada 148  
*Palmaria* 138  
paralizantes 258  
parámetros poblacionales 137  
páramo 238  
pastizales marinos 144  
pastos marinos 102, 198  
patógenas 262  
Patosistema 167  
patrimonio cultural 210  
*Paulsilvella* 105  
Pecios 318  
pectenotoxinas (PTXs) 247  
Península de Baja California 231  
Península de Yucatán 115, 186  
Peracáridos 242



# ÍNDICE DE PALABRAS CLAVE

- Percebú 221  
perfil de ácidos grasos 276  
Peridiniaceae 68  
perifiton 64, 219, 229  
periodos hidrológicos 184  
pesca 293  
peso seco 291  
pesticidas 265  
*Petalonema* 46  
Phaeophyceae 182, 312  
Phaeophyta 153, 274  
*Phymatolithon* 82  
picoplancton 200  
pigmentos 198, 200, 291  
piscicultura 218  
plancton 162  
plantas acuáticas 188  
plantas halófitas 176  
plasticidad fisiológica 134  
plasticidad morfológica 302  
plastidio 89  
PNAA 224  
polisacáridos sulfatados 273  
*Porphyridium cruentum* 264  
potabilización 169, 279  
potencial redox 280  
*Pravifusus inane* 98  
presa 86  
producción 288  
producción de C 144  
productividad primaria 183, 213  
productividad primaria temperatura superficial del mar 133  
productos naturales marinos 275  
proliferación 259  
promotores 127  
protección inducida 274  
proteínas LHCSR 152  
proteômica 124  
psbA 90  
psbB 128  
*Pseudohimantidium pacificum* 98  
*Pseudo-nitzschia* 110, 250, 260  
*Pseudo-nitzschia australis* 246  
*Pteroncola inane* 98  
pulso hidrológico 229  
qualidade da água 211  
Rábano 263  
radiación solar 228, 304  
rasgos funcionales 199  
*rbcL* 47, 50, 67, 78, 81, 109, 112, 114, 116, 122, 123, 302  
*rbcLS* 289  
região costeira 66  
região subtropical 176  
región 164  
región intergénica entre los genes ADNr 16S y 23S 303  
registros 313, 315  
relación superficie/volumen 137  
reproducción 94  
Reserva Internacional de la Biosfera *Seaflower* 72  
reservatório 255  
reservatórios 232  
reservatórios tropicais 211  
resiliencia 160  
*Rhodomonas lacustris* 218  
Rhodophyta 67, 81, 85, 89, 164, 227, 266, 312, 319  
rimopórtula 69  
Río Laja 170  
Río Quilquihue 279  
Río Zinapécuaro 63  
ríos 145, 159, 251  
Ríos de montaña 207  
riqueza 66, 94, 189, 195, 219, 227, 234, 235, 315  
riqueza de especies 160, 181, 299, 305  
Robinson Crusoe 49  
Rocas Alijos 51  
Rodofíceas 95, 314  
rodolitos 298  
rojo Congo 270  
rotífero 278, 278  
rutas metabólicas 134  
Salado de algas 290  
salinidad 156, 176  
São Paulo 52  
*Sargassum* 131, 146, 277, 289  
sargazo 132  
saxitoxina 246, 258  
*Scenedesmus* 87, 272  
*Scenedesmus sp* 147

# ÍNDICE DE PALABRAS CLAVE

- Sceptronema orientale* 100  
*Scytonema* 46  
Scytonemataceae 56  
Scytonematopsis 204  
SDM's 239  
sedimento 197, 205  
sedimentos 252  
selección positiva 121  
semidesiertos 192  
Serra do Cipó 55  
similitud 316  
Simpágico 162  
sistema Lagunar Chacahua-Pastoría 208  
sistemas fluvio-lagunares 45  
sistemas lénticos 63  
sistemas lóticos 308  
sistemática 81  
Sítio Ramsar 222  
Sprague-dawley. 277  
*Spyridia* 281  
*Striostrea iridescens* 258  
subtropical 310  
sucesión 163  
superficie/volumen 223  
suplemento alimentar 236  
supramareal 76, 88  
surgencia 168  
sustrato 219  
sustrato alternativo 75  
sustratos 279  
*Syringodium filiforme* 225  
Tabasco 209  
tanques de bromelias 97  
tasa de crecimiento 151  
tasa de crecimiento relativo 156  
taxonomía 52, 67, 71, 84, 92, 112, 298, 307,  
46, 53, 64, 65, 72, 100, 104, 109, 136, 191,  
233, 240, 244, 301, 320, 101  
taxonomía molecular 125  
teca 68  
Tehuano 168  
témpano 162  
temperatura 228, 304  
temporadas 235  
termófilas 311  
*Tetraselmis sp* 285  
*Tetraselmis suecica* 269  
tetrasporofito 115  
*Thalassia testudinum* 225  
torre de enfriamiento 311  
toxicidad 247  
toxinas 251, 258  
toxinas lipofílicas 246  
toxinas paralizantes 259  
toxinas PSP 257  
Trebouxiophyceae 306  
*Trentepohlia* 116  
*Trichechus manatus manatus* 95, 195  
tropical 102, 169, 223, 310  
turberas 238  
*Ulva* 230, 249  
*Ulva fastigiata* 135  
*Ulva lactuca* 236  
Ulvophyceae 283  
UPA 122  
Valle de Bravo 207  
valor indicador 207  
variabilidad 155  
variables ambientales 234  
variables fisicoquímicas 237  
variación espacio-temporal 187, 188  
variación estacional 171  
variación mensual 141  
variáveis ambientais 177  
*Vaucheria* 113  
vectores de introducción 161  
Venezuela 101, 153, 154  
Veracruz 73, 97, 146, 289, 316  
viabilidad 120, 267  
variación estacional 166  
variación interanual 166  
*Vibrio* 287  
Xanthophyceae 113  
*Xantofilas* 157  
Zihuatanejo 93, 178  
zona costera 144, 237  
zona de penumbra 213  
zona eufótica 213  
zonas costeras 84  
zooplánton 222