



# 19<sup>th</sup> International Conference — Science, Technology and Innovation

## Booklets



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - Google Scholar DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

## Title: **Biotechnological potential of microalgae from Lake Chapala, Mexico** physics, mathematics and earth sciences

**Authors:** LARA-GONZÁLEZ, Martha Alicia, JUÁREZ-CARRILLO, Eduardo, LÓPEZ-URIARTE, Ernesto and ROBLES-JARERO, Elva Guadalupe

Editorial label **ECORFAN:** 607-8695  
**BECORFAN Control Number:** 2022-01  
**BECORFAN Classification (2022):** 131222-0001

**Pages:** 13  
**RNA:** 03-2010-032610115700-14

**ECORFAN-México, S.C.**  
 143 – 50 Itzopan Street  
 La Florida, Ecatepec Municipality  
 Mexico State, 55120 Zipcode  
 Phone: +52 1 55 6159 2296  
 Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
 E-mail: contacto@ecorfan.org  
 Facebook: ECORFAN-México S. C.  
 Twitter: @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

Holdings		
Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

# Introducción

---

Las microalgas y cianobacterias poseen un increíble sistema bioquímico, por lo que han sido usadas por varias décadas, como base comercial de productos de valor agregado.

Una característica importante de las microalgas es que son capaces de crecer en cualquier ambiente rico en nitrógeno y fósforo, siendo estos, más el CO<sub>2</sub>, la fuente de nutrientes principal para su crecimiento.







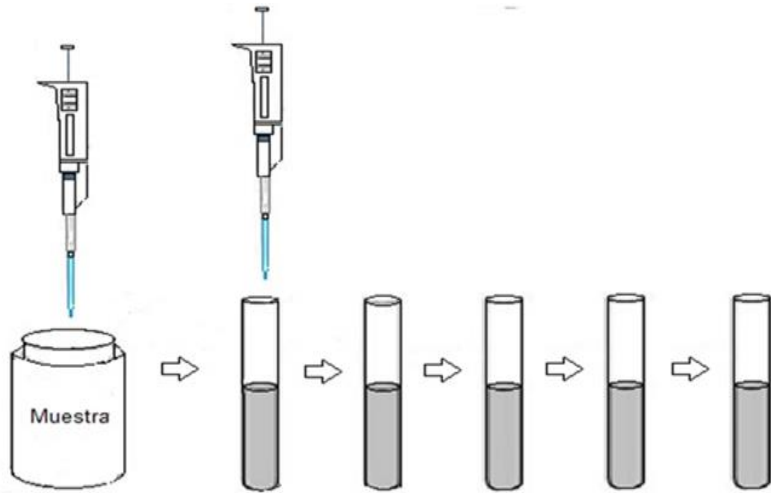
# Metodología

---

- Durante los meses de enero, mayo y septiembre de 2012 se obtuvieron muestras de microalgas y cianobacterias en diez sitios del Lago de Chapala.
- Se realizaron arrastres superficiales y a dos metros de profundidad en una embarcación con motor fuera de borda, durante un minuto, utilizando una red cónica de 30  $\mu\text{m}$  de luz de malla.

# Metodología

- Para obtener un cultivo monoalgal y axénico en lo posible, se empleó el método de diluciones sucesivas y placas de agar-agar con el medio de cultivo. Se utilizaron diferentes medios generales y selectivos como RM6 modificado, CHU10 y Zarrouk, y F/2 y Bristol), Se mantuvo la temperatura ambiental entre 25 y 28 °C. Sin fotoperiodo.



(Richmond, 1986; Andersen, 2005)



# Metodología

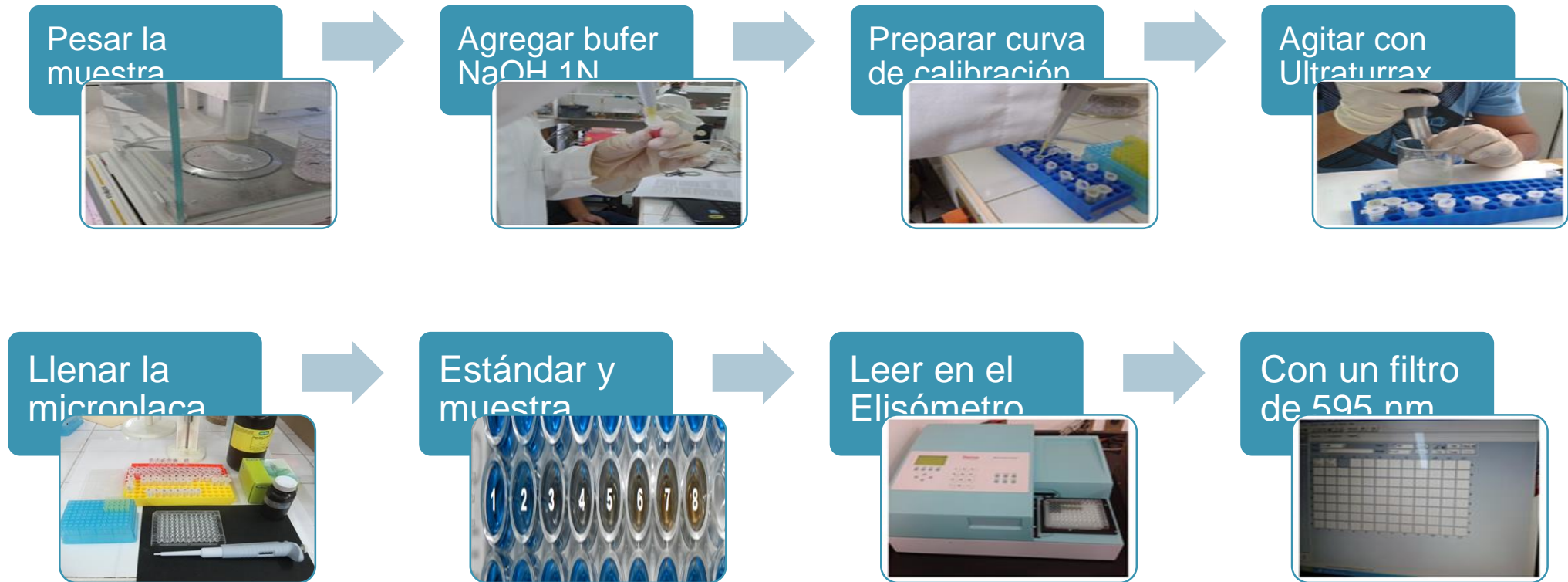
- Las muestras se colectaron de cultivos masivos de garrafrones de 18 l de capacidad, cosechado en su fase exponencial.
- Se filtraron de 2 a 10 l, utilizando filtros Whatman GF/C de 0.45  $\mu\text{m}$  de poro y 25 mm de diámetro en un sistema Millipore.
- Se realizaron análisis bromatológicos, como humedad, cenizas (AOAC), proteínas y lípidos.

(AOAC,1980).



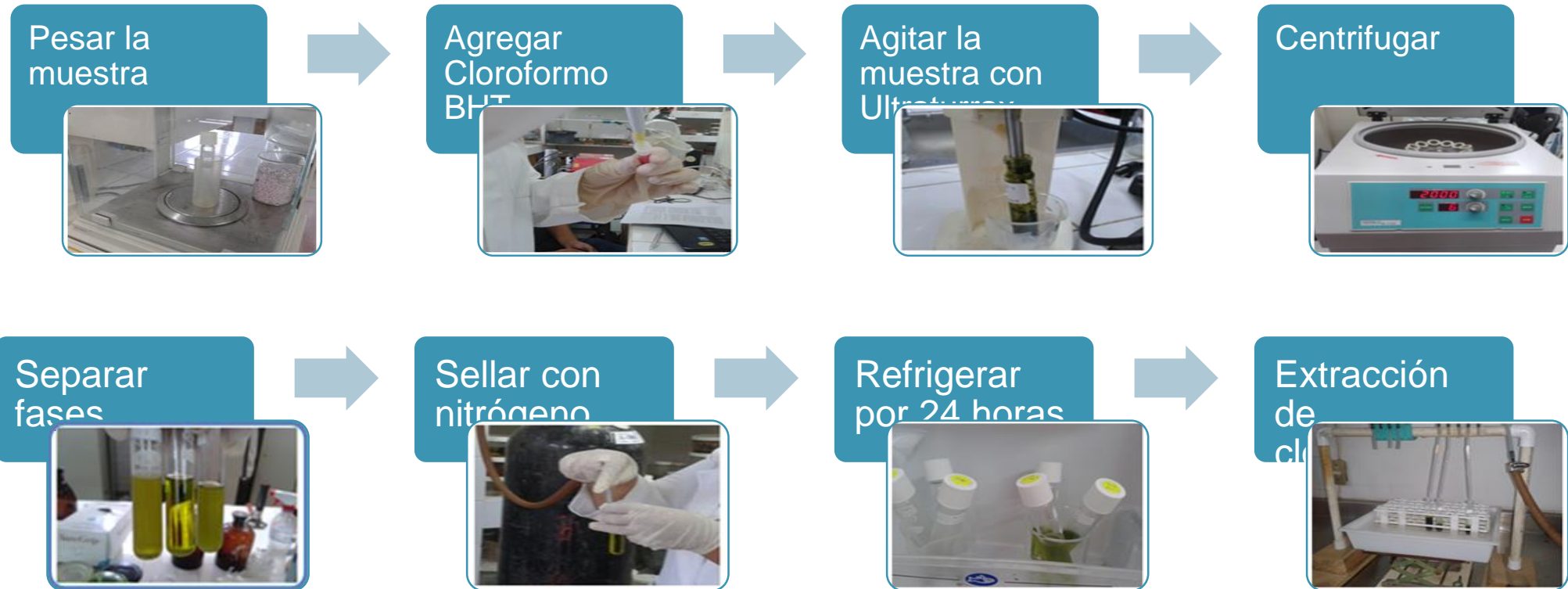
# Determinación de proteínas

- Las proteínas se obtuvieron utilizando el método de Bradford.



# Determinación de lípidos

- Los lípidos se extrajeron mediante la técnica de Folch



(Folch, 1957)





# Resultados

---

- Se aislaron 10 especies con potencial biotecnológico, cinco cianobacterias y cinco clorofitas.
- Las cianobacterias registraron una producción mayor de biomasa que la clorofitas.
- En *Chlorella vulgaris* los medios de cultivo con mayor eficiencia en la producción de biomasa algal fueron CHU10 y Zarrouk.
- Los medios de cultivo con menor eficiencia en la producción de biomasa fueron F/2 y Bristol.

Absorbancia de la biomasa de *Chlorella vulgaris*, probada en cinco medios de cultivo, F/2, Bristol, CHU 10, Zarrouk y RM6 modificado. Subíndices con la misma letra no son diferentes.

<b>Días</b>	<b>F/2</b>	<b>Bristol</b>	<b>CHU 10</b>	<b>Zarrouk</b>	<b>RM6 modificado</b>	<b>P</b>
<b>1</b>	0.199 ±0.09 <sup>b</sup>	0.189±0.02 <sup>b</sup>	0.486±0.07 <sup>a</sup>	0.156±0.06 <sup>b</sup>	0.156±0.04 <sup>b</sup>	<0.001
<b>3</b>	0.295±0.08 <sup>b</sup>	0.236±0.05 <sup>b</sup>	0.628±0.03 <sup>a</sup>	0.42±0.05 <sup>c</sup>	0.419±0.06 <sup>c</sup>	<0.014
<b>4</b>	0.317±0.03 <sup>b</sup>	0.262±0.03 <sup>b</sup>	0.661±0.04 <sup>a</sup>	0.438±0.08 <sup>c</sup>	0.431±0.02 <sup>c</sup>	<0.001
<b>6</b>	0.347±0.05 <sup>b</sup>	0.317±0.02 <sup>b</sup>	0.705±0.07 <sup>a</sup>	0.539±0.09 <sup>c</sup>	0.486±0.01 <sup>c</sup>	<0.001
<b>9</b>	0.351±0.07 <sup>b</sup>	0.261±0.05 <sup>b</sup>	0.700±03.09 <sup>a</sup>	0.629±0.07 <sup>c</sup>	0.502±0.04 <sup>c</sup>	<0.001
<b>10</b>	0.404±0.05 <sup>b</sup>	0.293±0.09 <sup>b</sup>	0.873±0.08 <sup>a</sup>	0.795±0.05 <sup>a</sup>	0.661±0.03 <sup>b</sup>	<0.001
<b>12</b>	0.457±0.08 <sup>b</sup>	0.296±0.04 <sup>b</sup>	0.806±0.07 <sup>a</sup>	0.864±0.07 <sup>a</sup>	0.669±0.07 <sup>b</sup>	<0.001
<b>15</b>	0.499±0.02 <sup>b</sup>	0.291±0.06 <sup>b</sup>	0.848±0.05 <sup>a</sup>	0.905±0.04 <sup>a</sup>	0.703±0.08 <sup>b</sup>	<0.001
<b>16</b>	0.518±0.06 <sup>b</sup>	0.268±0.03 <sup>b</sup>	0.902±0.09 <sup>a</sup>	0.68±0.06 <sup>a</sup>	0.68±0.09 <sup>b</sup>	<0.001
<b>17</b>	0.583±0.03 <sup>b</sup>	0.258±0.08 <sup>b</sup>	0.995±0.03 <sup>a</sup>	1.071±0.04 <sup>a</sup>	0.774±0.02 <sup>b</sup>	<0.001
□	0.3970	0.2671	0.7604	0.6497	0.5481	

# Análisis químico aproximado de las microalgas y cianobacterias aisladas del Lago de Chapala en porcentaje de peso seco

Grupo	Parámetros			
	Lípidos	Proteínas	Humedad	Cenizas
<b>Cyanobacterias</b>				
<i>Aphanomenon flos-aquae</i>	7.6 ± 1.11	5.4±0.16	86.6±1.54	3.2±0.2
<i>Pseudanabaena cf papillaterminata</i>	10.5±1.0	6.0±0.03	84.9±1.38	3.4±0.28
<i>Planktolyngbya cf limnetica</i>	4.4±0.81	8.7±4.3	87.1±3.26	4.6±0.19
<i>Leptolyngbya sp.</i>	10.0 ±1.93	13.4±0.09	77.1±1.94	1.7±0.05
<i>Phormidium sp.</i>	10.4±7.6	16.9±0.39	71.9±0.97	4.02±0.33
<b>Chlorophyta</b>				
<i>Desmodesmus acutudesmus</i>	14.8±3.66	13.8±0.3	72.9±0.09	2.9±0.09
<i>Desmodesmus quadricaudatus</i>	17.7±2.29	14.5±0.04	67.7±0.98	4.4±0.04
<i>Scenedesmus obliquus</i>	17.1±1.70	13.0±0.11	70.2±1.35	2.9±0.65
<i>Chlorella vulgaris</i>	20.5±0.63	10.5±0.69	69.3±0.17	4.5±0.89
<i>Monoraphidium tortile</i>	22.9±0.72	2.7±0.28	75.2±0.11	2.2±0.28

# Aplicaciones biotecnológicas de las microalgas y cianobacterias aisladas.

Espece	Potencial biotecnológico	Referencia bibliográfica
<i>Chlorella vulgaris</i>	Obtención de proteínas, luteína, e inmunonutrición, obtención de lípidos de cadena larga, biorremediación	Bich et al., 1999; Cleber et al., 2006 ; Morris et al., 2009; Chader et al., 2011
<i>Scenedesmus</i> sp.	Alimento vivo en acuicultura, biorremediación de aguas residuales y obtención de lípidos	Abalde et al., 1995; Chisti, 2007; Badwy et al., 2008
<i>Monoraphidium tortile</i>	Producción de biodiesel Alimento en acuicultura	Bogen et al., 2013
<i>Aphanomenon flos-aquae</i>	Fijadora de nitrógeno	Mayz-Figueroa, 2004
<i>Pseudonabaena</i> sp.	Fuente potencial de pigmentos ficocianina, clorofila-a y carotenoides, exopolisacáridos, ficobiliproteínas protegen contra el daño hepático y el estrés oxidativo ocasionado por el Hg <sup>2+</sup> , Fertilizante, Biohidrógeno	Moreno, 2000, Gallardo et al., 2010
<i>Leptolyngbya</i> sp.	Luteína y otros pigmentos, y exopolisacáridos	Belleza et al., 2003, Fariz-Salinas, 2019
<i>Planktolyngya</i> sp.	Producción biocombustibles	Chinnasamy, 2010
<i>Phormidium</i> sp.	Producción de antibióticos, de clorofila-a, ficocianina y proteínas	Torres-Ariño, 2004; Jonte, et al., 2013

# CONCLUSIONES

---

Los medios de cultivo con mayor producción de biomasa para cianobacterias y clorofitas cultivadas y con menor costo en su formulación fueron RM6 modificado y CHU10

---

El contenido de metabolitos primarios como lípidos totales y proteínas en cianobacterias y clorofitas se encuentran dentro del rango reportado por otros autores.

---

La especie *Monoraphidium tortile* (Clorofita) se sugiere para la producción de lípidos totales y para proteínas la especie *Phormidium sp.* (cianobacteria)

---

El cultivo de *Desmodesmus quadricaudatus* se sugiere como una microalga balanceada en la producción de lípidos y proteínas.



# Referencias

---

- Belleza, S., Paradossi, G., De Philips, R., & Albertano, P. (2003). Leptolyngbya strains from Roman hypogea: cytochemical and physico-chemical characterization of exopolysaccharides. *Journal of Applied Phycology*, 15, 193-200.
- Bradford M. M., (1976). A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Analytical Biochemistry* 72: 248-254 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0003269776905273>
- Camacho Aguilar, P. & Flórez-Castillo, J. M. (2020). Microalgas y sus aplicaciones biotecnológicas. DOI:10.13140/RG.2.2.15543.14247
- Fariz-Salinas, E. (2019) Identificación de bioproductos de interés comercial en microalgas floculantes nativas del estado de Nuevo León, México. Maestría thesis, Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Folch, J., Lees, M., & Sloane Stanley, H. (1957). A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*. 226: 497-509. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13428781/>
- Guzmán, A.M. & Orbe, M.A. (2002). El Lago de Chapala. En: De la Lanza, E. G y García, C. J.L., (2002). Lagos y Presas de México. AGT Editor, S.AA. México, D.F. 680 pp. [https://www.elsotano.com/libro/lagos-y-presas-de-mexico\\_10123420](https://www.elsotano.com/libro/lagos-y-presas-de-mexico_10123420)
- Lind, O.T., Doyle, R., Vodopich, D. S., Trotter, B.T., Glass, J., Dávalos-Lind, L. J., & Limón, J.G. (1992). Lago de Chapala: factores que controlan la producción de fitoplancton. *Ingeniería Hidráulica en México*. <http://revistatyca.org.mx/ojs/index.php/tyca/article/download/675/591>
- Montero-Sánchez, Y., Gallo, A., Gómez, L. M., Álvarez, I., Sabina, L. C., Támara, Y., Álvarez, A., Alfonso, M. C., & Ramírez, L. R. (2012). Productividad de lípidos y composición de ácidos grasos de cinco especies de microalgas. *Investigación y Saberes*, Vol. I No. 2: 37-43. DOI: <https://doi.org/10.18273/revion.v30n1-2017007>
- Rojo Gómez, E. (2022). La contaminación y la biotecnología de microalgas. *Revista de divulgación científica iBIO*, 4(2), 36-39. <http://revistaibio.com/ojs33/index.php/main/article/view/35/62>



**ECORFAN®**

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BECORFAN is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/booklets](http://www.ecorfan.org/booklets))