

Formato DEFRH/MUMPRN-01

I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA	
NOMBRE DEL PROGRAMA	MAESTRÍA EN CIENCIAS EN EL USO, MANEJO Y PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	BIOLOGÍA Y CULTIVO DE MICROALGAS
CLAVE	9123

TIPO DE ASIGNATURA	OBLIGATORIA	<input type="checkbox"/>	OPTATIVA	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------	-------------	--------------------------	----------	-------------------------------------

TIPO DE ASIGNATURA	TEÓRICA	<input checked="" type="checkbox"/>	PRACTICA	<input type="checkbox"/>	TEÓRICA-PRACTICA	<input type="checkbox"/>
--------------------	---------	-------------------------------------	----------	--------------------------	------------------	--------------------------

NÚMERO DE HORAS	48
NÚMERO DE CREDITOS	6
FECHA DE ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN	11/11/2019

RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	DRA. CONCEPCIÓN LORA VILCHIS	CLAVE SNI
PROFESORES PARTICIPANTES	DR. MACARIO BACILIO JIMÉNEZ	

I. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DEL CURSO O ASIGNATURA
A) OBJETIVO GENERAL
Introducir a los estudiantes en los principios fisiológicos y ecológicos y proporcionar las bases teóricas del diseño de sistemas de cultivo, que permitan entender, diseñar y manejar los sistemas de mantenimiento, y de producción de microalgas.

B) DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	
TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO (Horas)
UNIDAD I. BIOLOGÍA DE MICROALGAS (12h) 1.1. Importancia del fitoplancton en la naturaleza, flujos energéticos, flujos de nutrientes y problemas asociados. (1h). 1.2. Características básicas. Morfología y función de: flagelos, pared celular, plástidos, mitocondria, peroxisoma, productos de almacenaje, núcleo, vacuola contráctil, ribosoma. Nutrición, ritmos, diversidad estructural-hábitat, reproducción, historia de vida, tipos de ambientes. Clasificación taxonómica. (3h) 1.3. Características estructurales básicas de algas unicelulares, Cianobacterias, Rodofitas, Clorofitas, Euglenofitas, Dinofitas, Cryptofitas, Crisofitas, Bacilariofitas, Rafidofitas, Xantofitas, Eustigmatofitas, Feofitas, y Primnesiofitas. (4h)	12

Formato DEFRH/MUMPRN-01

1.4. Discusión de publicaciones relacionadas (4h)	
<p>UNIDAD 2. PRINCIPIOS DE FISIOLÓGÍA Y BIOQUÍMICA (16h)</p> <p>2.1. Fotosíntesis en los sistemas acuáticos (2)</p> <p>2.2. Estructura molecular del aparato fotosintético (2)</p> <p>2.3. Fase luminosa de la fotosíntesis. Absorción de luz y transferencia de energía (2)</p> <p>2.4. Transporte fotosintético de electrones y fotofosforilación (2)</p> <p>2.5. Ciclo de Calvin. Captación y asimilación de carbono, RUBISCO, ATP y NADPH. Influencia del pH y O₂. Fotorespiración. (4)</p> <p>2.6. Ciclo de Krebs, Respiración, síntesis de aminoácidos y proteínas, lípidos y gluconeogénesis. (4)</p> <p>2.7. Discusión de publicaciones relacionadas (4)</p>	20
<p>UNIDAD 3. CULTIVO DE MICROALGAS</p> <p>3.1. Crecimiento celular. Cultivos de laboratorio, fases del crecimiento. Parametros ambientales, nutrientes, luz, temperatura, pH, CO₂. (2)</p> <p>3.2. Sistemas de cultivo. Técnicas de medición del crecimiento. Obtención y mantenimiento de microalgas. (2)</p> <p>3.3. Efectos de factores ambientales sobre la composición celular. Fisiología del estrés. Fermentación, y cultivos mixotróficos. (2)</p> <p>3.4. Cultivos masivos de microalgas fototróficas. Modelos de cultivo. Sistemas de producción abiertos y cerrados. (4)</p> <p>3.5. Cosecha de la biomasa. Procesamiento de la biomasa y obtención de productos. (1)</p> <p>3.6. Biología y producción industrial de <i>Arthrospira</i>, <i>Dunaliella</i>, <i>Botryococcus braunii</i>. (1)</p> <p>3.7. Discusión de publicaciones relacionadas (4)</p>	16

II. BIBLIOGRAFIA

Unidad I.

Andersen, R. A. (Ed). 2005. Algal culturing techniques. Phycological society of America. 578pp.

Barsanti, L. Y Gualtieri, P. 2006. Algae, anatomy, biochemistry and biotechnology. Taylor and Francis Group. CRC. 301 pp.

Falkowsky, P. G. y Raven, J. A. 2007. Aquatic Photosynthesis. Princenton University Press. Princenton, USA.

Dawes, C. J. 1998. Marine botany. 2nd ed. John Wiley and Sons. 480pp.

Lee, E. R. 1999. Phycology. 613 pp. 3ª. Ed. Cambridge University Press. U.K.

Formato DEFRH/MUMPRN-01

Van den Hoek, C., Mann, D. G. Y., Jahns, H. M. 1995. Algae. An introduction to phycology. Cambridge University Press. U.K.

Richardson, A. J. 2008. In hot water: zooplankton and climate change. – ICES Journal of Marine Science, 65: 279–295.

Hein J. W. de Baar*, Jeroen T. M. de Jong*, Dorothée C. E. Bakker*, Bettina M. Löscher*, Cornelis Veth*, Uli Bathmann† & Victor Smetacek† 1995. Importance of iron for plankton blooms and carbon dioxide drawdown in the Southern Ocean. Nature 373: 412-415

Schindler, D. W., Brunskill, G. J., Emerson, S., Broecker, W. S., y Peng, T.-H. 1972 Atmospheric Carbon Dioxide: Its Role in Maintaining Phytoplankton Standing Crops Science 29: 177 (4055): 1192-1194.

Bhattacharya, D. y Medlin, L. 1998. Algal Phylogeny and the Origin of Land Plants. Plant Physiology 116: 9–15.

Field, C. B., Behrenfeld, M. J., Randerson, J. T. y Falkowsky, P. 1998. Primary Production of the Biosphere: Integrating Terrestrial and Oceanic Components. Science 281, 237.

Bekker, A., Holland, H. D., Wang, P. L., Rumble, D., Stein, H. J., Hannah, J. L., Coetzee, L. L. y Beukes, N. J. 2004. Dating the rise of atmospheric oxygen. Nature 427: 117-120.

Unidad II.

Barsanti, L. Y Gualtieri, P. 2006. Algae, anatomy, biochemistry and biotechnology. Taylor and Francis Group. CRC. 301 pp.

Becker, W. M. Kleinsmith, L. J., Hardin, J. y Bertoni, G. P. 2009. The world of the cell. Pearson Benjamin Cummings. Sn. Francisco. USA.

Falkowsky, P. G. y Raven, J. A. 2007. Aquatic Photosynthesis. Princenton University Press. Princenton, USA.

Richmond, A. 2003. Handbook of microalgal culture. Biotechnology and applied phycology. Blackwell Publishing.

Fogg, G. E. 1965. Algal cultures and phytoplankton ecology. Madison: University of Wisconsin Press.

Melis, A. y Happe, T. 2001. Hydrogen Production. Green Algae as a Source of Energy. Plant Physiology 127: 740-748.

Formato DEFRH/MUMPRN-01

Collini, E., Wong, C. Y., Wilk, K. E., Curmi, P. M. G., Brumer, P. y Scholes, G. D. 2010. Coherently wired light-harvesting in photosynthetic marine algae at ambient temperature. *Nature* 463, 644-647

Moroney, J. V. y Somanchi A. 1999. How Do Algae Concentrate CO₂ to Increase the Efficiency of Photosynthetic Carbon Fixation?. *Plant Physiology* 119: 9-16.

Lafarga-De la Cruz, F., Valenzuela-Espinoza, E., Millán-Núñez, R., Trees, C. C., Santamaría-del-Angel, E. y Núñez-Cebrero, F. 2006. Nutrient uptake, chlorophyll a and carbon fixation by *Rhodomonas* sp. (Cryptophyceae) cultured at different irradiance and nutrient concentrations. *Aquacultural Engineering* 35: 51-60.

Vergara, J. J., Berges, J. A. Y Falkowsky, P. G. 1998. Diel periodicity of nitrate reductase activity and protein levels in the marine diatom *Thalassiosira weissflogii* (Bacillariophyceae). *J. Phycol.* 34: 952-961.

Alric, J. 2010. Cyclic electron flow around photosystem I in unicellular green algae. *Photosynth. Res.* 106:47-56

Lebeau, T. y Robert, J. M. 2003. Diatom cultivation and biotechnologically relevant products. Part I: Cultivation at various scales. *Appl Microbiol. Biotechnol.* 60:612-623.

Lebeau, T. y Robert, J. M. 2003. Diatom cultivation and biotechnologically relevant products. Part II: Current and putative products. *Appl Microbiol Biotechnol* 60: 624-632.

Unidad III

Andersen, R. A. (Ed). 2005. *Algal culturing techniques*. Phycological society of America. 578pp.

Barsanti, L. Y Gualtieri, P. 2006. *Algae, anatomy, biochemistry and biotechnology*. Taylor and Francis Group. CRC. 301 pp.

Richmond, A. 2003. *Handbook of microalgal culture. Biotechnology and applied phycology*. Blackwell Publishing.

Fogg, G. E. 1965. *Algal cultures and phytoplankton ecology*. Madison: University of Wisconsin Press.

Collini, E., Wong, C. Y., Wilk, K. E., Curmi, P. M. G., Brumer, P. y Scholes, G. D. 2010. Coherently wired light-harvesting in photosynthetic marine algae at ambient temperature. *Nature* 463, 644-647

Chen, F. y Jiang, Y. (Eds.) 2010. *Algae and their biotechnological potential*. Kluwer Academic Publishers. MA. USA.

Formato DEPFRH/MUMPRN-01

Vonshak, A. (Ed.) 1997. *Spirulina platensis* (Arthrospira): Physiology, Cell-biology and Biotechnology. Taylor and Francis. London UK.

Ben-Amotz, A. Polle, J. E. W., Sibba Rao, D. V. 2009. *The alga Dunaliella*, Diversity, Physiology, and Biotechnology. Science Publishers. NH. USA.

III. PROCEDIMIENTO O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

La calificación será calculada sobre la base de dos componentes: exámenes parciales teóricos (8 puntos) y participación en seminarios (2 puntos).

CALIFICACIÓN MÍNIMA APROBATORIA: 8.0

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE: exámenes y seminarios.