



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS				
Denominación de la actividad académica (completa): <u>Temas selectos: Sistemática de algas marinas útiles de México</u>				
Clave: <i>(no llenar)</i>	Semestre: 1, 2	Campo de conocimiento: Sistemática	Número de Créditos: 8	
Carácter Optativa	Horas		Horas por semana	Horas por semestre
	Teóricas 33	Prácticas 31	4	64
Modalidad Taller		Duración del curso Semestral		
Seriación indicativa u obligatoria antecedente, si es el caso: Ninguna				
Seriación indicativa u obligatoria subsecuente, si es el caso: Ninguna				
Objetivo general: Conocer la diversidad de las algas marinas y profundizar en el conocimiento de sus caracteres morfológicos, citológicos, reproductores y aplicaciones. Además de revisar y discutir los esquemas taxonómicos actuales sustentados polifásicamente (morfología, ecología, biología molecular). Donde al finalizar, el alumno será capaz de reconocer la diversidad e importancia ecológica, evolutiva y económica de las algas marinas.				
Objetivos específicos: (en su caso) 1. Reconocer los principales atributos morfológicos, citológicos y ecológicos en cada grupo algal, para poder realizar adecuadamente la identificación por medio de claves taxonómicas. 2. Realizar la identificación de algas tropicales, practicando con ejemplares de Herbario, material fijado y material colectado por los estudiantes. Además de realizar una práctica de campo y una de biología molecular. 3. Instruirse en una salida de campo en el uso de las técnicas de recolección, fijación y conservación de algas marinas bentónicas. Enfocado a algas útiles 4. Reconocer los procesos de dispersión y distribución geográfica de las algas marinas, así como las relaciones que establecen en su ambiente. 6. Práctica sobre introducción a la biología del desarrollo del género <i>Ulva</i> , con énfasis en los estados de reproducción por medio de cultivo de algas en el laboratorio. 5. Examinar los usos tradicionales y actuales de las algas marinas en México y el mundo, realizando tres prácticas en el laboratorio.				
Temario			Horas	
			Teóricas	Prácticas
Unidad 1 Unidad 1 Las algas marinas: Generalidades y Evolución 1.1 Diferencias entre vegetales marinos y terrestres 1.2 Organismos fotosintetizadores y su origen endosimbótico 1.3 Clasificación de los Eucariotas con énfasis en Arqueoplastidia y Chromoalveolata y su posición en el Árbol de la vida 1.4 Niveles de organización en las algas			3	1



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

<p>1.5 Caracteres generales de las macroalgas 1.6. Métodos de preservación 1.6.1. En líquido 1.6.2. En seco (herborización) 1.6.3. Recolección para estudios moleculares 1.7 Panorama general de las algas de importancia económica y su cultivo en México y el mundo.</p>		
<p>Unidad 2 Unidad 2 Phylum Chlorophyta (algas verdes) 4.1 Características generales 4.1 Biología celular 4.2 Modo de crecimiento y meristemas 4.3 Reproducción y ciclos de vida (con ejemplos de algas aplicadas) 4.4 Diversidad y Sistemática 4.4.1 Clase I Ulvophyceae (géneros representativos) 4.4.2 Clase II Chlorophyceae (géneros representativos) 4.5 Relaciones filogenéticas y evolución (biología molecular) 4.6 Ecología, distribución y usos de las algas verdes en México. 4.7 Cultivo de algas verdes de interés aplicado. Introducción a la biología del desarrollo.</p>	10	10
<p>Unidad 3 (Unidad 3 Phylum Ochrophyta (algas pardas) 3.1 Características generales 3.2 Biología celular 3.3 Modo de crecimiento y meristemas 3.4 Reproducción y ciclos de vida (con ejemplos de algas aplicadas) 3.5 Diversidad y Sistemática 3.5.1 Clase I Phaeophyceae (géneros representativos de importancia económica) 3.6 Relaciones filogenéticas y evolución (biología molecular) 3.7 Ecología, distribución y usos de las algas pardas en México 3.8 Cultivo de algas pardas de interés aplicado</p>	10	10
<p>Unidad 4 Unidad 4 Phylum Rhodophyta (algas rojas) 2.1 Características generales 2.2 Biología celular 2.3 División celular, poro de conexión y desarrollo 2.4 Reproducción y ciclos de vida (con ejemplos de algas aplicadas) 2.5 Diversidad y Sistemática 2.5.1 Clase I Bangiophyceae (géneros representativos de importancia económica) 2.5.2 Clase II Florideophyceae (géneros representativos de importancia económica) 2.6 Relaciones filogenéticas y evolución (Biología molecular) 2.7 Ecología, distribución y usos de las algas rojas en México 2.8 Cultivo de algas rojas de interés aplicado</p>	10	10
Total de horas teóricas	33	
Total de horas prácticas		31
Suma total de horas <i>(debe coincidir con el total de horas al semestre)</i>	33	31
<p>Bibliografía básica Abott, I. A. (ed). 1988. Taxonomy of economic seaweeds: with reference to some Pacific and Caribbean species. Volume II. Publication of the California Sea Grant College Program. 265 p.</p>		



- Abott, I. A. (ed). 1992. Taxonomy of economic seaweeds: with reference to some Pacific and Western Atlantic species. Volume III. Publication of the California Sea Grant College Program. 241 p.
- Abott, I. A. (ed). 1997. Taxonomy of economic seaweeds: with reference to some Pacific species. Volume VI. Publication of the California Sea Grant College Program. 212 p.
- Abott, I. A. (ed). 1999. Taxonomy of economic seaweeds: with reference to some Pacific species. Volume VII. Publication of the California Sea Grant College Program. 181 p.
- Alveal, K., M. E. Ferrario, E. C. Oliveira y E. Sar (eds.). 1995. Manual de métodos ficológicos. Universidad de Concepción, Chile.
- Andersen, R.A. 2005. Algal Culturing Techniques. 1st Edition. Elsevier Academic Press, Amsterdam, 596 pp.
- Bold, H.C. y M. J. Wynne. 1985. Introduction to the Algae. 2 Ed. Prentice-Hall, Inc. New Jersey. 720 pp.
- Chapman, V. J. 1970. Seaweeds and their uses. The Camelot Press Ltd. Gran Bretaña. 304 pp.
- Cole, K. M. y R. G. Sheath (Eds.). 1990. Biology of Red Algae. Cambridge University Press. Cambridge. 517 pp.
- Dawes, D.C. 1986. Botánica Marina. Ed. Limusa. México. 673 pp.
- Dawes, C. J. A. C. Mathieson. 2008. The Seaweed of Florida. University Press of Florida, 591 pp.
- Graham, L., J. Graham y L. Wilcox. 2009. Algae. Pearson Benjamin Cummings, San Francisco, 616 pp.
- Noor, M.N., S.K. Bhatnagar & S. K. Sinha (Eds.). 2018. Bioprospecting of algae. Society for Plant Research India, India, 309 pp.
- Kreischer, L. & M. Schuttelaar. 2016. Ocean Greens: Explore the World of Edible Seaweed and Sea Vegetables: A Way of Eating for Your Health and the Planet's. The Experiment, USA, 192 pp.
- Lee, R.E. 1989. Phycology. Second Edition. Cambridge University Press. Cambridge. 645 pp.
- Lobban C.S. y P. J. Harrison. 1994. Seaweed ecology and physiology. Cambridge University Press. 366 pp.
- Little, D.S. y M. M. Little. 2000. Caribbean reef plants: an identification guide to the reef plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of Mexico. Offshore Graphics, Inc., Washington, D.C. 542 pp.
- Little, D. S., M. M. Little y M. D. Hanisak. 2008. Sumersed plants of the Indian River Lagoon. A floristic inventory and field guide. OffShore Graphics, Inc., Washington, D. C., 285 pp.
- Lüning, K. 1990. Seaweeds. Their environment, biogeography and ecophysiology. J. Wiley and Sons. Inc. New York. 527 pp.
- Niell, X. 1978. Las algas marinas, su composición y posibles aplicaciones en alimentación. Publ. Tec. Dir. Gral. Pesca 16:467-480.
- Norton, T.A., M. Melkonian y R. A. Andersen. 1996. Algal biodiversity. Phycologia 35: 308-326.
- Ortega, M. M., J. L. Godínez y G. Garduño. 2001. Catálogo de algas bénticas de las costas mexicanas del Golfo de México y Mar Caribe. Instituto de Biología, UNAM, México, 594 pp.
- Ortegon-Aznar, I, L. Collado-Vides, G. Montejano e I. Molina. 2011. Cap. 10 Algas. En: Bautista-Zuñiga F; J.L Palacio-Prieto y H. Delfin Quezada (Eds). Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. 2a edición. UNAM, CIGA, IG. pp. 293-330.
- Peña-Salamanca, E. J. y H. Marín-Salgado. 2016. Ficología aplicada: características, usos y cultivo de algas marinas. Universidad del Valle, Programa editorial. 165 pp.
- Pereira, L. 2016. Edible seaweeds of the world. Taylor & Francis y CRC. Nueva York, Estados Unidos. 453 pp.
- Pereira, L. 2018. Therapeutic and nutritional uses of algae. Taylor & Francis y CRC. Nueva York, Estados Unidos. 640 pp.
- South, G.R. y A. Whittick. 1991. Introduction to Phycology. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 341 pp.
- Taylor, W.R. 1960. Marine algae of the Eastern Tropical and Subtropical coasts of the Americas. The University of Michigan Press, Michigan, 870 pp.
- Vázquez-Delfín, E., Y. Freile-Pelegrín, H. Pliego-Cortés & D. Robledo. 2019. Seaweed resources of Mexico: current knowledge and future perspectives. Botanica Marina 62(3): 275–289.
- Wynne, M. 2022. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical Western Atlantic: fifth revision. Nova Hedwigia, Beihefte, 153, 180 pp.

Bibliografía complementaria

- Acleto, C. y R. Zúñiga. 1998. Introducción a las algas. Lima. Escuela Nueva S.A. 383 pp.
- Afonso-Carrillo, J., M. Sansón, J. Reyes y B. Rojas-González. 2003. Morfología y distribución de la rodófito alóctona *Neosiphonia harveyi*, y comentarios sobre otras algas marinas probablemente introducidas en las islas Canarias. Rev. Acad. Canar. Cienc. 14: 83-98.
- Arenas, P. M. (ed). 2009. Etnoficología aplicada: Estudios de casos en relación a la salud y la alimentación en ambientes rurales y urbanos. Red Iberoamericana de saberes y prácticas locales sobre el entorno vegetal. Argentina. 187 pp.
- Avanzo-Neto, J. y M. Toyota-Fujii. 2016. Algas Marinhas Bentónicas do Estado de Sao Paulo. RiMa Editora. 183 pp.



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Brawley, S.H. y L. E. Johnson. 1992. Gametogenesis, gametes and zygotes: an ecological perspective on sexual reproduction in the algae. *British Phycology Journal* 27: 233-257.

Carmona, J., M. A. Hernández y M. Ramírez. 2004. Glosario ilustrado de algas. Facultad de Ciencias, UNAM. 82 pp.

Fletcher, R.L. y M. E. Callow. 1992. The settlement, attachment and establishment of marine algal spores. *Br. Phycol. J.* 27: 303-329.

Garduño, G., J. L. Godínez y M. M. Ortega. 2002. Una clave de campo para las algas verdes de las costas mexicanas del Golfo de México y Mar Caribe. AGT Editor, México, 72 pp.

Godínez-Ortega, J.L., J. M. López Bautista, J. V. Cuatlán Cortés, C. Lobato Benítez, M. A. Escobar Oliva, M. A. García Gómez, U. Melo Samper Palacios, B. Serrano Estrada & M. Murguía Romero. 2021. Glosario Interactivo de algas. Apoyado por Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación, UNAM (PAPIME PE214219). World-wide electronic publication, Instituto de Biología, UNAM, <https://www.glosarioalgas.abaco2.org/web/>

Godínez-Ortega, J.L., Silvia Aguilar Rodríguez, Dalia Greco Romero, Juan V. Cuatlán Cortés, Marco A. Escobar Oliva. 2022. Laboratorio virtual de histología de macroalgas marinas". Apoyado por Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación, UNAM (PAPIME PE210822). World-wide electronic publication, Instituto de Biología, UNAM, <https://videoalgas.abaco2.org/web/>

Guiry, M.D. & Guiry, G.M. (2018) *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. (<http://www.algaebase.org>).

Hoffmann, A.J. 1987. The arrival of propagules at the shore: a review. *Botanica Marina* 30: 151-165.

Kamiya, M., S. C. Lindstrom, T. Nakayama, A. Yokoyama, S.-M. Lin, M. D. Guiry, C. F. D. Gurgel, J. M. Huisman, T. Kitayama, M. Suzuki, T. O. Cho y W. Frey. (2017). Photoautotrophic eukaryotic Algae: Rhodophyta. En: W. Frey (Ed.). *Syllabus of Plant Families Adolf Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien*. Borntraeger Science Publishers, Stuttgart, 13th Edición, Part 2/2.

Leliaert, F., J. Lopez-Bautista y O. De Clerck. (2015). Ulvophyceae (except Trentepohliales). En: W. Frey (Ed.). *Syllabus of Plant Families Adolf Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien*. Borntraeger Science Publishers, Stuttgart, 13th. Ed., Part 2/1.

León-Álvarez, D., C. Candelaria, P. Hernández y H. León-Tejera. 2007. Géneros de algas marinas tropicales de México: I. Algas Verdes. Primera edición, Editorial Prensas de Ciencias, 173 pp.

León-Álvarez, D. y M. L. Nuñez-Reséndiz. 2012. Géneros de algas marinas tropicales de México: II. Algas Pardas. Primera edición, Editorial Prensas de Ciencias, 107 pp.

León-Álvarez, D. N. A. López, M. E. Ponce, M. L. Nuñez-Reséndiz, C. Candelaria, A. Cruz y D. Rodríguez. 2017. Géneros de algas marinas tropicales de México III. Algas rojas. Primera edición, Editorial Prensas de Ciencias, 250 pp.

Levinton, J.S. 2001. *Marine Biology. Function, biodiversity, ecology*. 2ed. Oxford University Press. 528 pp.

Lobato-Benítez, C., P. M. Arenas y L. E. Mateo-Cid. 2018. Etnoficología mexicana: perspectivas y desafíos. *Ethnoscintia* 3: 01-16.

Pedroche, F. F. y A. Senties-Granados. 2003. Ficología marina mexicana. Diversidad y problemática actual. *Hidrobiológica* 13 (1): 23-32.

Reisser, W. (Ed.). 1992. *Algae and Symbioses. Plants, Animals, Fungi, Viruses. Interactions explored*. Biopress Limited. Bristol.

Reviere, B. de, Rousseau, F. y Silberfeld, T. 2015. Phaeophyceae. In: Frey, W. (Ed.) *Syllabus of Plant Families Adolf Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien*. Borntraeger Science Publishers, Stuttgart, 13th. Ed., Part 2/1. pp. 139-176.

Ortega, M. M., J. L. Godínez y M. M. Ruvalcaba. 1993. Una clave de campo de las algas pardas de las costas mexicanas del Golfo de México y Mar Caribe. AGT Editor, México, 42 pp.

Sugerencias didácticas:
(marcar con una X la sugerencia didáctica que se utilizará para abordar los temas. Es importante tomar en cuenta que si la actividad tiene horas prácticas en las sugerencias deberá haber herramientas prácticas para el aprendizaje de los temas)

X Exposición oral

X Exposición audiovisual

Ejercicios dentro de clase

Ejercicios fuera del aula

Seminarios

X Lecturas obligatorias

Trabajos de investigación

X Prácticas de taller o laboratorio

Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:
(marcar con una X el mecanismo que se utilizará para evaluar el aprendizaje. Se recomienda que para la evaluación sean tomadas en cuenta las sugerencias didácticas señaladas)

X Exámenes parciales

X Examen final escrito

X Tareas y trabajos fuera del aula

X Exposición de seminarios por los alumnos

X Participación en clase

X Asistencia

Seminario

Otros (indicar cuáles)



TEMARIO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Prácticas de campo
 Otros (*indicar cuáles*)

Línea de investigación:

Biología de Algas. Taxonomía y Sistemática de algas marinas, Importancia económica de macroalgas.

Perfil profesiográfico

El profesor deberá contar con una sólida formación en la Taxonomía y Sistemática de las algas marinas, además de tener un panorama amplio sobre la importancia aplicada de las algas marinas. El instructor deberá poseer de preferencia un posgrado (maestría o doctorado) en el campo de la Ficología.