



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE BIOLOGÍA



PROGRAMA DE LA MATERIA DE MACROALGAS Y BRIOFITAS

Datos generales:**Semestre:** Tercer**Área académica:** Botánica**Carga horaria:** 7 horas por semana (Teoría 3, laboratorio 3, campo 1)**Número de semanas del semestre:** 16**Número de créditos:** 7**Fecha de elaboración:** junio de 2016**Participantes en la elaboración:** M. en C. José Gerardo Alejandro Ceballos Corona, M. en C. María del Rosario Ortega Murillo, M. en C. Reyna Alvarado Villanueva, M. en C. Rubén Hernández Morales, M. en C. Ma. Alejandra Sánchez Trejo y Biol. Juan Diego Sánchez Heredia.**Fecha de la última revisión:** julio de 2023**Participantes en la última revisión:** M. en C. José Gerardo Alejandro Ceballos Corona, M. en C. María del Rosario Ortega Murillo, M. en C. Reyna Alvarado Villanueva, M. en C. Rubén Hernández Morales, M. en C. Ma. Alejandra Sánchez Trejo y Biol. Sandy Fabiola Andrade Hernández.**Profesores que imparten la materia:** M. en C. José Gerardo Alejandro Ceballos Corona, M. en C. María del Rosario Ortega Murillo, M. en C. Reyna Alvarado Villanueva, M. en C. Rubén Hernández Morales, M. en C. Ma. Alejandra Sánchez Trejo y Biol. Sandy Fabiola Andrade Hernández.**Correlación directa con otras materias:** Biología de Protistas, Funciones y Estadística Descriptiva, Muestreo y Prueba de Hipótesis, Métodos de Aprendizaje e Investigación, Climatología, Química Analítica, Diseño y Análisis experimental.**Perfil profesional del profesor:** Biólogo con experiencia en Ficología y Briología**Introducción**

Los biólogos desde el conocimiento generado por Aristóteles, han dividido a los seres vivos, en dos grandes Reinos Vegetal y Animal. Con el invento del microscopio se descubren organismos pequeños que no cabían dentro de las clasificaciones existentes, es hasta finales del siglo XIX a través de Ernest Haeckel en 1886 se crea un nuevo Reino (Protista) donde se colocan estos individuos, que son eucariotas y unicelulares. Hacia 1990 Woese y colaboradores plantean la necesidad de definir un nuevo taxón superior a los Reinos y este fue Dominio, creando tres Archea, Bacteria y Eucarya. Bajo este nuevo criterio, los eucariontes corresponden a los grupos: Chromista, Protozoa, Fungi, Plantae y Animalia.

Al Reino Plantae pertenecen diferentes grupos de organismos, los cuales pueden ser subdivididos en plantas vasculares y no vasculares, comparten algunas características (morfológicas, fisiológicas, bioquímicas y de reproducción) entre ellos. El programa está diseñado para que los alumnos puedan hacer uso del método científico, para obtener un mayor conocimiento de los grupos no vasculares del Reino Plantae (algas rojas, algas verdes, briofitas y grupos afines) y del Reino Chromista (algas pardas). La primera unidad les brinda conocimientos generales de la botánica y características de organismos no vasculares autótrofos, la segunda les permite plantear un protocolo de investigación donde elegirán un tema referente a las algas o a las briofitas y grupos afines, para desarrollar las habilidades necesarias para la investigación científica, en la tercera y cuarta unidad conocerán aspectos

taxonómicos, citológicos, morfológicos, reproductivos y evolutivos de los grupos biológicos revisados en esta asignatura, para finalizar en la quinta unidad se contemplan seminarios para conocer la importancia de algas y briofitas.

Objetivo general

Conocer la estructura, orígenes y cambios en las algas pardas y los grupos no vasculares del Reino Plantae y establecer las relaciones de la Botánica con otras disciplinas.

Contenidos

Presentación del curso (2 horas)

Unidad 1. Introducción (9 horas)

Objetivo: Analizar los criterios generales de la Botánica como rama de la Biología y caracterizar a las algas parda y los grupos no vasculares del Reino Plantae.

- 1.1. Consideraciones generales de la Botánica
 - 1.1.1. Historia de la Botánica
 - 1.1.2. La Botánica en el contexto actual
- 1.2. Características generales de las algas pardas y los grupos no vasculares del Reino Plantae
 - 1.2.1. Citología
 - 1.2.2. Pigmentos
 - 1.2.3. Sustancia de reserva
 - 1.2.4. Morfología y Reproducción
 - 1.2.4.1. Talobionta
 - 1.2.4.2. Embriobionta

Unidad 2. La Investigación Científica (6 horas)

Objetivo: Aprender a desarrollar el método científico y adquirir las herramientas para entender la investigación en el campo de la ficología y briología

- 2.1. El método científico
 - 2.1.1. El proyecto de Investigación
- 2.2. Métodos de colecta, fijación, preservación y análisis de los grupos de algas pardas y las plantas no vasculares del Reino Plantae
 - 2.2.1. Colecta, fijación y preservación
 - 2.2.1.1. Algas pardas, rojas y verdes
 - 2.2.1.2. Hepáticas, musgos y antocerotas
- 2.3. Análisis y presentación de resultados
 - 2.3.1. Reglas básicas para la elaboración de listados sistemáticos
 - 2.3.2. Procesamiento de datos
 - 2.3.3. Métodos de análisis

Unidad 3. Ficología Comparada (12 horas)

Objetivo: Manejar las características generales, desarrollo, sistemática e importancia de Ochrophyta Phaeophyceae (algas pardas), Rhodophyta (algas rojas), Chlorophyta y Charophyta (algas verdes).

- 3.1. Características generales de cada grupo
 - 3.1.1. Bioquímicas
 - 3.1.1.1. Pigmentos, sustancias de reserva y ficocoloides
 - 3.1.2. Citológicas
 - 3.1.2.1. El origen y tipo de cloroplastos
 - 3.1.2.2. Otros organelos

- 3.2. Desarrollo de las algas
 - 3.2.1. Tipos de crecimiento
 - 3.2.1.1. Apical
 - 3.2.1.2. Intercalar
 - 3.2.1.3. Tricotálico
 - 3.2.1.4. Marginal
 - 3.2.1.5. Meristemático
 - 3.2.2. Características morfológicas
 - 3.2.2.1. Tipos de talos
 - 3.2.3. Reproducción y ciclos de vida y alternancia de generaciones
 - 3.2.3.1. Tipos de meiosis
 - 3.2.3.2. Dominancia de fases haploides y diploides
 - 3.2.3.3. Morfología de las fases dominantes
 - 3.2.3.4. Tipos de singamia y origen de gametos
- 3.3. Sistemática y clasificación
 - 3.3.1. Desarrollo histórico de la posición sistemática
 - 3.3.2. Comparación de los sistemas de clasificación
- 3.4. Importancia biológica, ecológica y económica

Unidad 4. Briología Comparada (12 horas)

Objetivo: Analizar las características generales, reproductivas, sistemática e importancia de Marchantiophyta (hepáticas), Bryophyta (musgos) y Anthocerotophyta (antocerotas).

- 4.1. Características generales
 - 4.1.1. Bioquímicas
 - 4.1.1.1. Pigmentos y sustancias de reserva
 - 4.1.2. Citológicas
 - 4.1.3. Morfológicas
- 4.2. Reproducción
 - 4.2.1. Asexual
 - 4.2.2. Sexual
 - 4.2.3. Ciclos de vida y alternancia de generaciones
 - 4.2.3.1. Tipos de meiosis
 - 4.2.3.2. Dominancia de fases haploides y diploides
 - 4.2.3.3. Morfología de las fases dominantes
 - 4.2.3.4. Tipos de singamia y origen de los gametos
- 4.3. Sistemática y clasificación
 - 4.3.1. Desarrollo histórico de la posición sistemática
 - 4.3.2. Comparación de los sistemas de clasificación más usados
- 4.4. Importancia biológica, ecológica y económica

Unidad 5. Importancia de las algas pardas y los grupos no vasculares del Reino Plantae (3 horas)

Objetivo: Analizar y discutir la importancia de las algas pardas y de los grupos no vasculares del Reino Plantae.

- 5.1. Importancia de las algas pardas, rojas y verdes
- 5.2. Importancia de las hepáticas, musgos y antocerotas

Metodología y desarrollo general del curso

Exposición del temario de teoría, y para el desarrollo de los seminarios y proyecto de investigación. Desarrollo del temario de prácticas. Trabajo autónomo del alumno para el estudio y comprensión de los conceptos de teoría y prácticas, así como para la búsqueda de información y bibliografía para la realización de proyectos de investigación y elaboración de cuadros comparativos. Tutorías personalizadas para la resolución de dudas del alumno y

planteamientos de nuevos objetivos y retos en la materia. Aplicación de actividades artísticas para la comprensión de los tópicos de la materia.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y CAMPO

Práctica 1. Reconocimiento de las características generales de las algas pardas y el Reino Plantae.

Práctica 2. El proyecto de Investigación.

Práctica 3. Colecta, fijación y preservación de algas (pardas, rojas y verdes).

Práctica 4. Citología y morfología de Ochrophyta (Phaeophyceae algas pardas)

Práctica 5. Citología y morfología de Rhodophyta (algas rojas)

Práctica 6. Citología y morfología Chlorophyta (algas verdes clorofíceas).

Práctica 7. Citología y morfología Charophyta (algas verdes zignematofíceas y carofíceas).

Práctica 8. Colecta y preservación de briofitos (hepáticas, musgos y antocerotas).

Práctica 9. Citología y morfología Marchantiophyta (hepáticas).

Práctica 10. Citología y morfología de Bryophyta (musgos).

Práctica 11. Citología y morfología de Anthocerotophyta (antocerotas).

SALIDAS DE CAMPO Costa, para coleccionar macroalgas

Sección	Lugar de salida de campo	Fecha de la salida
301	El Zapote de Madero y La Majahuita, Aquila Michoacán	13-15 octubre- 2023
302	Soledad, Caletilla, Carrizalillo, Lázaro Cárdenas, Michoacán	13-15 octubre- 2023
303	Soledad, Caletilla, Carrizalillo, Lázaro Cárdenas, Michoacán	13-15 octubre- 2023
304	Soledad, Caletilla, Carrizalillo, Lázaro Cárdenas, Michoacán	13-15 octubre- 2023
305	Soledad, Caletilla, Carrizalillo, Lázaro Cárdenas, Michoacán	13-15 octubre- 2023
306	Sistema Arrecifal Veracruzano	13-15 octubre- 2023
307	Sistema Arrecifal Veracruzano	13-15 octubre- 2023
308	El Zapote de Madero y La Majahuita, Aquila Michoacán	13-15 octubre- 2023

Bosque para coleccionar briofitas y grupos afines

Sección	Lugar de salida de campo	Fecha de la salida
301	Los Azúfres en Laguna Larga, Hidalgo, Michoacán	23 y 24 de septiembre 2023
302	Los Azúfres en Laguna Larga, Hidalgo, Michoacán	16 y 17 de septiembre 2023
303	Los Azúfres en Laguna Larga, Hidalgo, Michoacán	16 y 17 de septiembre 2023
304	Los Azúfres en Laguna Larga, Hidalgo, Michoacán	16 y 17 de septiembre 2023
305	Los Azúfres en Laguna Larga, Hidalgo, Michoacán	16 y 17 de septiembre 2023
306	Km 23, Charo, Michoacán	30 de septiembre 2023
307	Km 23, Charo, Michoacán	30 de septiembre 2023
308	Los Azúfres en Laguna Larga, Hidalgo, Michoacán	23 y 24 de septiembre 2023

CONFERENCIAS

Título de la conferencia	Nombre del Ponente	Fecha	Modalidad (en línea/ presencial)
"Uso potencial de macroalgas marinas en el control de enfermedades: Dengue".	Dra. Luz Elena Mateo Cid	28-oct.-2023	Presencial
"Aplicaciones de los pigmentos de las algas"	Dra. Angela Catalina Mendoza González	28-oct.-2023	Presencial
"Las Briofitas. Tres grupos de plantas no vasculares"	Dra. Deneb García Ávila	28-oct.-2023	Presencial

EVALUACIÓN

Evaluación diagnóstica. Se hará una evaluación diagnóstica para establecer el manejo de información que tienen los alumnos sobre los contenidos de la materia.

Evaluación formativa. La parte teórica se evaluará mediante análisis y socialización de lecturas, seminarios, exámenes divididos en cuatro partes (Introducción, Protocolo de Investigación, Ficología y Briología) y conferencias. La parte práctica se evaluará por medio del diseño y desarrollo de una práctica, reporte de prácticas (Cuadros comparativos y fotos), sellos (esquemas con estructuras), proyecto de investigación (libreta de campo, material biológico, avances y presentación final del proyecto).

Evaluación sumativa.

Parte Teórica

Rubros	Valor (%)	Observaciones
Lecturas	10%	Análisis y socialización
Seminarios	20%	Presentaciones en Power Point u otras técnicas
Exámenes	15% cada examen total 60%	Introducción, Protocolos de investigación, Ficología y Briología
Conferencias	10 %	Resúmenes de conferencias

Parte Práctica

Rubros	Valor (%)	Observaciones
Diseño y desarrollo de la práctica 1	10%	Desarrollo del apartado metodológico de la práctica y su aplicación
Reporte de prácticas	15%	Cuadros comparativos y fotos
Sellos	10%	Esquemas con estructuras
Libreta de campo	10%	Reporte de campo
Avance del proyecto	10%	Revisión de resultados
Presentación final del proyecto	30%	Seminario para presentación de resultados
Material biológico	15 %	Material biológico preservado con los datos de campo

NOTA: Al final del curso sólo se obtendrá una calificación. Para que el promedio pueda realizarse es necesario que ambas partes (teoría y práctica) sean aprobatorias con calificación mínima de seis (6.0): Promedio Final = (Teoría + Práctica) / 2.

En caso de que se tengan que presentar los exámenes extraordinario y extraordinario de regularización, estos comprenderán la teoría y la práctica y ambos deben ser aprobatorios.

- Se requiere la asistencia a clases que pide el reglamento general de exámenes de la UMSNH para tener derecho a la evaluación final. En caso de que el alumno repruebe (5 o menos) el alumno tendrá derecho a examen extraordinario bajo los lineamientos de dicho reglamento.

(<https://www.umich.mx/documentos/Normatividad/13%20Reglamento%20General%20de%20Examenes.pdf>).

BIBLIOGRAFÍA

Graham, L. E. y L.W. Wilcox. 2000. *Algae*. New Jersey, U.S.A. Prentice-Hall, Inc.

González, G. J. 1972. *Diversidad en las plantas*. México D.F. Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior.

Lee, R.E. 2008. *Phycology*. New York, U.S.A. Cambridge University Press

León, A. D. y M. L. Núñez R. 2012. Géneros de algas marinas tropicales de México. II. Algas pardas. México, D.F. Las prensas de Ciencias Facultad de Ciencias, UNAM.

Norris, N.L. 2010. *Marine Algae of the Northern Gulf of California: Chlorophyta and Phaeophyceae*. (94), Washington, D.C. Smithsonian Institution Scholarly Press.

Pedroche, F.F., P. Silva C., L.E. Aguilar R., K.M. Drekmann y R. Aguilar R. 2005. *Catálogo de las Algas Marinas Bentónicas del Pacífico de México I. Chlorophycota*. México. D.F. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa.

Pedroche, F.F., P. Silva C., L.E. Aguilar R., K.M. Drekmann y R. Aguilar R. 2008. *Catálogo de las Algas Marinas Bentónicas del Pacífico de México II. Phaeophyceae*. México. D.F. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa.

Sharp, J.A., H. Crum y P.M. Eckel. (Eds). 1994. *The Moss Flora of México. Part One Orthotrichales to Polytrichales*. 69. New York, U.S.A. The New York Botanical Garden.

Sharp, J.A., H. Crum y P.M. Eckel. (Eds). 1994. *The Moss Flora of México. Part Two Sphagnales to Bryales*. 69. New York, U.S.A. The New York Botanical Garden.

Scagel, F., F., J. Bandoni., R. Maze., E. Rouse., B. Schofield y R. Stein. 1987. *El Reino Vegetal*. Omega. Barcelona, España.

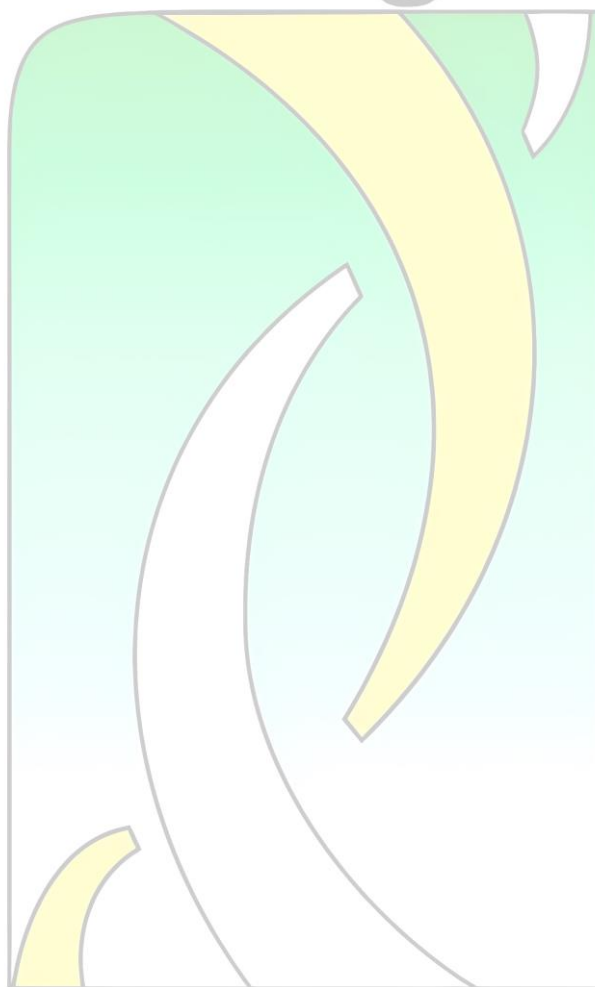
Schofield, W.B. 1985. *Introduction to Bryology*. New York. U.S.A. MacMillan.

PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

SEMANA 1 (14 al 18 de agosto)	SEMANA 2 (21 al 25 de agosto)
1. Presentación del programa Introducción	1. Introducción Práctica 1. Reconocimiento de las características generales de las algas pardas y el Reino Plantae.
SEMANA 3 (28 de agosto al 1 de septiembre)	SEMANA 4 (4 al 8 de septiembre)
2. La investigación científica Práctica 1. Reconocimiento de las características generales de las algas pardas y el reino Plantae	2.2. Métodos de colecta, fijación, preservación y análisis de los grupos de algas pardas y las plantas no vasculares del Reino Plantae Práctica 2. El Proyecto de investigación
SEMANA 5 (11 al 15 de septiembre)	SEMANA 6 (18 al 22 de septiembre)
3. Ficología Comparada Práctica 2. El proyecto de Investigación Salida a campo Práctica 8. Colecta y preservación de (hepáticas, musgos y antocerotas). secciones 302, 303, 304 y 305	3. Ficología Comparada Práctica 4. Citología y morfología de Ochrophyta (Phaeophyceae algas pardas) Práctica 5. Citología y morfología de Rhodophyta (algas rojas). Salida a campo Práctica 8. Colecta y preservación de (Hepáticas musgos y antocerotas) secciones 301 y 308
SEMANA 7 (25 al 29 de septiembre)	SEMANA 8 (2 al 6 de octubre)
3. Ficología Comparada Práctica 6. Citología y morfología Chlorophyta (algas verdes, clorofíceas). Salida a campo Práctica 8. Colecta de Hepáticas Musgos y Antocerotas. secciones 306 y 307.	3. Ficología Comparada Práctica 7. Citología y morfología Charophyta (algas verdes zignematofíceas y carofíceas).
SEMANA 9 (9 al 13 de octubre)	SEMANA 10 (16 al 20 de octubre)
4. Briología Comparada Práctica 9. Citología y morfología de Marchantiophyta (hepáticas). (hepáticas). Práctica 11. Citología y morfología de Anthocerotophyta (antocerotas). Salida a campo Práctica 3. Colecta, fijación y preservación de algas (pardas, rojas y verdes). (Todas las secciones)	4. Briología general Práctica 10. Citología y morfología de Bryophyta (musgos).
SEMANA 11 (23 al 27 de octubre)	SEMANA 12 (30 de octubre al 3 de noviembre)
4. Briología Comparada Identificación del material ficológico colectado 28 de octubre Conferencias	4. Briología comparada Identificación del material ficológico colectado
SEMANA 13 (6 al 10 de noviembre)	SEMANA 14 (13 al 17 de noviembre)
5. Tendencias evolutivas de los grupos no vasculares de las plantas pardas y el Reino Plantae Identificación del material Briológico colectado	Identificación del material Briológico colectado
SEMANA 15	SEMANA 16

(20 al 24 de noviembre)	(27 de noviembre al 1 de diciembre)
Presentación final en Power Point de sus temas de Investigación	Entrega de calificaciones a los alumnos

Facultad de Biología



U.M.S.N.H