

# Facultad



6 créditos

2026/2027

ÁREA EVOLUCIÓN

Matutino

10 estudiantes max.

7° Y 9° semestre



SEMESTRAL

## TEMAS SELECTOS DE EVOLUCIÓN II: SISTEMÁTICA Y EVOLUCIÓN DE BRIOFITAS

Dra. Deneb García Avila

HORARIO

TEORIA:	Miércoles de 09:00 a 11:00	LUGAR:	Edificio R
PRÁCTICA:	Jueves de 09:00 a 11:00	LUGAR:	J. Botánico
CAMPO ACUMULATIVAS:	Sábado 11:00-13:00		
LUGAR:	Alrededores de Morelia y Cuetzalan, Puebla		

**OBJETIVO:** Aprender a distinguir a los tres grupos de briofitas y comprender su importancia evolutiva en la filogenia de las plantas terrestres.

**REQUISITOS:** Facilidad para trabajar con muestras pequeñas y habilidad para entender textos en inglés.

Es una optativa especializada dirigida a estudiantes que tengan amplio interés en la evolución y la botánica. En este curso aprenderás aspectos generales de biología de briofitas y conocerás las tendencias actuales en la filogenia de las primeras plantas terrestres. Además aprenderás a reconocerlas en campo, colectarlas correctamente, determinarlas y herborizarlas.

## **Curriculum brevis**

La Dra. Deneb García Ávila es Profesora-Investigadora Titular A, de tiempo completo adscrita a la Facultad de Biología de la UMSNH. Actualmente labora en el área de Briofitas y sistemática filogenética en el Herbario EBUM – Jardín Botánico Nicolaíta “Melchor Ocampo”. Es egresada del Doctorado en Ciencias (Sistemática) del Instituto de Ecología, A.C. de Xalapa, Veracruz y de la Licenciatura en Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. Desarrolla investigación 1) Sistemática filogenética y taxonomía de briofitas; 2) Filogeografía y diversidad genética de musgos y hepática; 3) Biogeografía y evolución de plantas no vasculares. Además es curadora responsable de la colección de briofitas del herbario EBUM. Tiene especial interés en el género *Thuidium* (Thuidiaceae) de musgos pleurocárpicos y en la hepática talosa *Targionia hypophylla* (Targioniaceae). Imparte docencia a nivel Licenciatura y posgrado. Ha recibido a estudiantes del Verano Nicolaíta y Verano Delfín. Actualmente asesora a cuatro egresados de Licenciatura.



U.M.S.N.H



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE  
HIDALGO  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**



**PROGRAMA DE LA MATERIA DE TEMAS SELECTOS DE EVOLUCIÓN II:  
SISTEMÁTICA Y EVOLUCIÓN DE BRIOFITAS**

**Datos generales:**

Semestre: Séptimo y noveno

Área académica: Evolución

Carga horaria: 6 horas por semana (Teoría 2, laboratorio 2, campo 2)

Número de semanas del semestre: 16

Número de créditos: 6

Fecha de elaboración: Mayo 2026

Participantes en la elaboración: Dra. Deneb García Ávila

Fecha de la última revisión: Mayo 2026

Participantes en la última revisión: Dra. Deneb García Ávila

Profesores que imparten la materia: Dra. Deneb García Ávila

**Correlación directa con otras materias: Botánica, Principios de Sistemática Biológica**

**Perfil profesional del profesor:**

Bióloga (o) con Doctorado en Sistemática y experiencia en Briología.

**Introducción**

Las briofitas son tres linajes de plantas no vasculares y se ubican como las primeras plantas terrestres en la filogenia de las plantas verdes. Constituyen tres divisiones: Bryophyta (musgos), Marchantiophyta (hepáticas) y Anthocerotophyta (antocerotes). Fueron las primeras plantas que aparecieron sobre la tierra hace aproximadamente 400 millones de años. Los estudios taxonómicos y sistemáticos son pocos comparados con los realizados en plantas vasculares. Estas pequeñas plantas habitan, preferentemente, lugares húmedos aunque existen especies en zonas desérticas. La División con menor diversidad de especies es Anthocerotophyta y la más diversa es Bryophyta con cerca de 13,000 especies conocidas a nivel mundial. Su importancia ecológica y económica es variada así como sus estrategias fisiológicas y metabólicas para tolerar la deshidratación. Las briofitas adquirieron características morfológicas que les permitieron sobrevivir la transición agua-tierra. Estudiar estas variaciones en un contexto filogenético permite entender las modificaciones que han ocurrido a lo largo de la evolución de las plantas terrestres.

El presente curso pretende guiar al alumno para que aprenda las características distintivas de las tres divisiones, conozca su taxonomía y aprenda a identificarlas en campo y en laboratorio. Para lograr esto, el curso está distribuido en sesiones teórico-prácticas y salidas al campo. Las sesiones prácticas tienen la finalidad de preparar al estudiante en la identificación taxonómica de los ejemplares mediante el manejo de claves especializadas. Las salidas de campo tienen como objetivo guiar a los estudiantes para que aprendan a realizar una colecta de briofitas de manera apropiada y a distinguir las plantas en su hábitat natural.

**Objetivo general**

Los alumnos aprenden a distinguir las características morfológicas de cada linaje tanto en laboratorio como en campo; distinguen los caracteres de valor taxonómico en la identificación de cada grupo; entienden la importancia filogenética de estas plantas, y

comprenden las estrategias adaptativas que tienen para tolerar la desecación y ser tan exitosas.

## Contenidos

### Presentación del curso (1 hr)

#### Unidad 1. Filogenia de las plantas verdes y diversificación de las briofitas (6 horas)

**Objetivo:** Establecer la posición filogenética de Marchantiophyta, Bryophyta y Anthocerotophyta en la filogenia de las plantas verdes. Enfatizar la relevancia de tal posición filogenética en el entendimiento de la evolución de las plantas verdes en la transición agua-tierra.

- 1.1 Filogenia de las plantas terrestres
  - 1.1.1 Ubicación filogenética de las briofitas
  - 1.1.2 Características morfológicas adquiridas durante la transición agua-tierra
- 1.2 Origen y diversificación de las briofitas
  - 1.2.1 Datos de fósiles y datación con filogenias moleculares
- 1.3 Clasificación actual de Bryobiotina
  - 1.3.1 Filogenia de las briofitas sensu lato
  - 1.3.2 Características sinapomórficas que sustentan a cada división

#### Unidad 2. División Marchantiophyta (6 horas)

**Objetivo:** Resaltar la importancia filogenética de las hepáticas en la filogenia de las plantas terrestres. Y que los alumnos aprendan las características morfológicas que distinguen a las tres clases de hepáticas talosas y foliosas.

- 2.1 Relaciones filogenéticas de hepáticas talosas y foliosas
  - 2.2 Ciclo de vida de marchantiophyta
  - 2.3 Características morfológicas de talosas y foliosas
    - 2.3.1 Haplomitriopsida
    - 2.3.2 Marchantiopsida
    - 2.3.3 Jungermannopsida
  - 2.4 Reproducción sexual y propagación vegetativa
- Conferencia. Ponente: M. en C. Karla Yunuen Magaña Marcial

#### Unidad 3. División Bryophyta (8 horas)

**Objetivo:** Que los alumnos conozcan las relaciones filogenéticas al interior de los musgos y que aprendan a distinguir las características morfológicas más importantes de cada clase.

- 3.1 Relaciones filogenéticas de los musgos
- 3.2 Ciclo de vida de Bryophyta
- 3.3 Características morfológicas de musgos
  - 3.3.1 Sphagnopsida
  - 3.3.2 Takakiopsida
  - 3.3.3. Andreopsida
  - 3.3.4 Andreaebryopsida
  - 3.3.5 Oedipodiopsida
  - 3.3.6 Polytrichopsida
  - 3.3.7 Tetraphidopsida
  - 3.3.8 Bryopsida
- 3.4 Reproducción sexual y propagación vegetativa

#### **Unidad 4. División Anthocerotophyta (4 horas)**

**Objetivo:** Que los alumnos conozcan las relaciones filogenéticas al interior de los antocerotes y aprendan a distinguir las características morfológicas más importantes de cada clase.

- 4.1 Relaciones filogenéticas de antocerotes
- 4.2 Ciclo de vida de antocerotes
- 4.3 Características morfológicas
  - 4.3.1. Leiosporocerotopsida
  - 4.3.2. Anthocerotopsida
- 4.4 Estrategias reproductivas

#### **Unidad 5. Importancia ecológica y patrones de distribución (6 horas)**

**Objetivo:** Que los alumnos conozcan la importancia ecológica de las briofitas y sus distintos patrones de distribución geográfica

- 5.1 Ciclo de nutrientes
- 5.2. Indicadores de contaminación
- 5.3 Interacciones bióticas
- 5.4 Biogeografía y conservación
  - 5.4.1 Patrones de distribución y reinos brioflorísticos
  - 5.4.2 Conservación y especies en riesgo

#### **Unidad 6. Estrategias adaptativas de las briofitas (4 horas)**

**Objetivo:** Que los alumnos conozcan las adaptaciones que han tenido las briofitas para su éxito como el grupo de plantas más diverso después de las angiospermas.

- 6.1 Tolerancia a la deshidratación
- 6.2 Estrategias de dispersión a larga distancia

#### **Metodología y desarrollo general del curso**

- Exposiciones con técnicas audiovisuales
- Presentación de temas por los alumnos
- Exposición de artículos científicos
- Sesiones prácticas
- Salidas de campo

#### **PRÁCTICAS DE LABORATORIO (sesiones en el Jardín Botánico Nicolaita)**

- Práctica 1.- Marchantiophyta – Talosas complejas
- Práctica 2.- Marchantiophyta – talosas simples
- Práctica 3.- Marchantiophyta - Foliosas
- Práctica 4.- Bryophyta I
- Práctica 5.- Bryophyta II
- Práctica 6.- Bryophyta III
- Práctica 7.- Bryophyta IV
- Práctica 8.- Bryophyta V
- Práctica 9.- Bryophyta VI
- Práctica 10.- Bryophyta VII
- Práctica 11.- Bryophyta VIII
- Práctica 12.- Anthocerotophyta - Leiosporocerotopsida
- Práctica 13.- Anthocerotophyta - Anthocerotopsida
- Práctica 14.- Reproducción Marchantiophyta, Bryophyta, Anthocerotophyta

## SALIDAS DE CAMPO

Sección	Lugar de salida de campo	Fecha de la salida
01 y 02	Alrededores de Morelia (Ichaqueo)	28 de agosto de 2026
01 y 02	Cuetzalan, Puebla	16 al 18 de octubre de 2026

## CONFERENCIAS

Título de la conferencia	Nombre del Ponente	Fecha	Modalidad (en línea/ presencial)
Marchantiophyta	M. en C. Karla Yunuen Magaña Marcial	17 de septiembre	Presencial
Por confirmar	Por confirmar	Octubre	En línea
Patrones de distribución de las briofitas	M. en C. Karla Yunuen Magaña Marcial	12 de noviembre	Presencial

## EVALUACIÓN

**Los profesores de la materia deberán acordar la evaluación del curso por consenso:**

**Evaluación diagnóstica.** – Se realiza previo al desarrollo del curso y tiene como objetivo determinar fortalezas y limitaciones de los estudiantes (sin calificación).

**Evaluación formativa.** - Se realiza como parte del proceso enseñanza-aprendizaje (asignaciones, actividades en clase).

**Evaluación sumativa.** - es la evaluación final (ordinaria), al término de un proceso instruccional, valora resultados.

Evaluación diagnóstica (sin calificación)

Evaluación Formativa

- Presentaciones de artículos 10%
- Tareas y lecturas 10%
- Salidas de campo, reporte y entrega de material herborizado 20%
- Prácticas de laboratorio 20%

Evaluación sumativa

- Exámenes parciales 30%
- Entrega de reportes prácticas de laboratorio 10%

Total: 100%

- 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 del dicho reglamento.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bartram. 1984. Musgos de Guatemala.
- Delgadillo y Cárdenas. 1990. Manual de Briofitas. Cuadernos IBUNAM. Mexico, D.F.
- Glime, J. 2007. Bryophyte Ecology. <http://www.bryoecol.mtu.edu/>
- Gradstein et al. 2001. Guide to the Bryophytes of Tropical America. New York Botanical Garden.
- Sharp et al. 1994. The moss Flora of Mexico. Vols. 1 y 2. New York Botanical Garden.

## PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

SEMANA 1 (14 al 18 de agosto)	SEMANA 2 (21 al 25 de agosto)
Unidad 1	Unidad 1
SEMANA 3 (28 de agosto al 1 de septiembre)	SEMANA 4 (4 al 8 de septiembre)
Unidad 2 Práctica 1	Unidad 2 Práctica 2
SEMANA 5 (11 al 15 de septiembre)	SEMANA 6 (18 al 22 de septiembre)
Unidad 2 Práctica 3	Unidad 3 Práctica 4
SEMANA 7 (25 al 29 de septiembre)	SEMANA 8 (2 al 6 de octubre)
Unidad 3 Práctica 5	Unidad 3 Práctica 6
SEMANA 9 (9 al 13 de octubre)	SEMANA 10 (16 al 20 de octubre)
Unidad 3 Práctica 7	Unidad 4 Práctica 8
SEMANA 11 (23 al 27 de octubre)	SEMANA 12 (30 de octubre al 3 de noviembre)
Unidad 4 Práctica 9	Unidad 5 Práctica 10
SEMANA 13 (6 al 10 de noviembre)	SEMANA 14 (13 al 17 de noviembre)
Unidad 5 Práctica 11	Unidad 5 Práctica 12
SEMANA 15 (20 al 24 de noviembre)	SEMANA 16 (27 de noviembre al 1 de diciembre)
Unidad 6 Práctica 13	Unidad 6 Práctica 14

U.M.S.N.H