

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ciencias
2. **Programa Educativo:** Licenciatura en Biología
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ficología y Briofitas
5. **Clave:**
6. **HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 00 **HPC:** 01 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
7. **Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
*Ma. Del Refugio González Esparza*

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirector**  
*Alberto Leopoldo Morán y Solares*

**Firma**

**Fecha:** 04 de enero de 2017

## **II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

El curso de Ficología y Briofitas es de carácter disciplinario obligatorio y tiene como propósito introducir al estudiante al conocimiento de la diversidad de algas y de las briofitas en lo referente a su: Origen, evolución, morfología, organización celular, fisiología, reproducción así como de su distribución geográfica e importancia ecológica y económica. Sensibilizar acerca de la importancia del aprovechamiento y conservación de la diversidad y la de promover el desarrollo de habilidades y destreza en el análisis y síntesis de la información obtenida en la docencia e investigación con una actitud crítica, responsable, compromiso social, espíritu emprendedor y disposición para trabajar en equipo.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Identificar los principales grupos de algas y briofitas a través de sus características morfológicas, fisiológicas y reproductivas para evaluar poblaciones de forma responsable y analítica.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora reportes de las prácticas de laboratorio que demuestren sus hallazgos y la verificación de las características de cada grupo de algas y briofitas.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Introducción a la Ficología y Briofitas

#### Competencia:

Identificar las características propias de los organismos denominados como talofitas, mediante el análisis de sus componentes celulares y complejidad estructural para contrastar su adaptabilidad al medio ambiente en su secuencia evolutiva con las algas verdes y plantas vasculares, con una actitud analítica y crítica.

#### Contenido:

**Duración:** 4 horas

- 1.1 Definir que son las algas en contraste con los demás vegetales.
- 1.2. Clasificación en base a las características diferenciales de las divisiones algales: pigmentos fotosintéticos, estructura del cloroplasto, pared celular, productos de reserva, estructura flagelar, características morfológicas de las algas marinas: tamaño, estructura de fijación, tipos de estipe, tipos de lámina, tipos de ramificaciones.
- 1.3. Distinguir las algas de las briofitas (plantas no vasculares) y de las plantas vasculares en las relaciones evolutivas y sus formas de reproducción (asexual y sexual), ciclos biológicos.

**UNIDAD II. Hábitat y distribución de las algas en diferentes ecosistemas.**

**Competencia:**

Identificar las características del hábitat y distribución de las algas dulceacuícolas y marinas, a través de visitas guiadas a diferentes hábitats de la región para distinguir los aspectos físico-químicos que regulan su distribución, de una forma responsable.

**Contenido:**

**Duración: 2 horas**

- 2.1. Los ambientes marinos (Litoral: supralitoral, intermareal, infralitoral)
- 2.2. El medio dulceacuícola, medio léntico y lótico.
- 2.3. Ocurrencia y distribución de las algas (Fitoplancton y bentos)

### **UNIDAD III. Factores limitantes en la distribución de las algas**

#### **Competencia:**

Diferenciar los efectos de los factores físicos y químicos del ambiente en que viven las algas mediante un análisis de distribución en el campo, para contrastar con ello como afecta el medio ambiente en su distribución, con una actitud crítica y responsable.

#### **Contenido:**

**Duración: 2 horas**

- 3.1. Efectos de los factores Físicos y químicos (limitantes temperatura, luz solar, tipo de sustrato, corrientes marinas, cantidad y calidad de nutrientes, exposición al viento y luz solar)
- 3.2. Efectos de factores bióticos (competencia inter e intra-específica y predadores en la distribución de las algas).

## UNIDAD IV. Morfología, fisiología y reproducción de las diferentes Divisiones de algas

### Competencia:

Identificar las estructuras, funciones y tipos de reproducción de las diferentes clases de algas con ejemplares de vivos o herbario para contrastar su morfología de una forma responsable

### Contenido:

**Duración: 4 horas**

*De cada clase: Cyanophyta, Pyrrophyta, Heterokonthophyta (Bacillariophyceae y Phaeophyceae), Chlorophyta, Charophyta y Rhodophyta, definir y comparar las características de:*

- 4.1 Estructura celular
- 4.2 Pigmentos fotosintéticos y accesorios
- 4.3 Productos de reserva
- 4.4 Composición de la pared celular
- 4.5 Diversidad morfológica de talos
- 4.6 Formas de reproducción
- 4.7 Distribución e importancia económica y ecológica

## UNIDAD V. Importancia económica y ecológica de las algas.

### Competencia:

Relacionar la importancia ecológica y económica de las algas mediante el análisis de las principales especies susceptibles para ser explotadas comercialmente y aquellas que sirven con fines alimenticios en la cadena trófica, todo ello con una actitud crítica y responsable.

### Contenido:

**Duración:** 2 horas

- 5.1. Importancia económica de algunas especies de la diversidad de algas utilizadas en acuicultura y como alimento humano,
- 5.2. Importancia y producción de ficocoloides, así como y de sus usos múltiples en la industria alimentaria, de la construcción, como fertilizantes y mejoradores de las condiciones del suelo, como forrajes de animales domésticos, en farmacología, etc.,
- 5.3. Importancia ecológica de las macroalgas marinas que propician un hábitat favorable para muchas especies de interés para el hombre.

## UNIDAD VI. Introducción a los Pastos marinos y Manglares

### Competencia:

Diferenciar la biología de las fanerógamas marinas (pastos marinos y manglares) mediante el análisis de su diversidad para contrastar su distribución e importancia ecológica y económica, de una forma responsable.

### Contenido:

**Duración:** 2 horas

- 6.1. Introducción: Pastos marinos y Manglares
- 6.2. Características y clasificación
- 6.3. Distribución y Ecología
- 6.4. Importancia (casos de *Phyllospadix* y *Zoostera marina*)



## UNIDAD VII. BRIOFITAS: Bryophyta, Hepatophyta (Marchantiophyta) y Anthocertophyta

### Competencia:

Identificar las características morfológicas y estructurales de las briofitas mediante ejemplares vivos, herbario e información disponible, para relacionarlos con su ecología, adaptación e importancia económica, con una actitud crítica y responsable.

### Contenido:

**Duración: 16 horas**

#### 7.1. Bryophyta

- 7.1.1. Características
- 7.1.2. Descripción y morfología vegetal.
- 7.1.3. Significancia Evolutiva de los musgos.
- 7.1.4. Clasificación taxonómica.
- 7.1.5. Reproducción
- 7.1.6. Ecología
- 7.1.7. Importancia económica.

#### 7.2. Marchantiophyta

- 7.2.1. Características
- 7.2.2. Anatomía, morfología, desarrollo y clasificación de las hepáticas
- 7.2.3. Origen y filogenia
- 7.2.4. Reproducción
- 7.2.5. Ecología

#### 7.3. Anthocerotophyta

- 7.3.1. Características
- 7.3.2. Anatomía, morfología, desarrollo y clasificación de las antocerotas
- 7.3.3. Origen y filogenia
- 7.3.4. Reproducción
- 7.3.5. Ecología

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

| No. de Práctica | Competencia                                                                                                                                                                            | Descripción                                                                                                                                                                                                | Material de Apoyo                                                                                                                             | Duración |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1               | Identificar estructuras funcionales y reproductivas mediante ejemplares preservados, vivos y herbario para comparar la morfología general entre grupo, con actitud objetiva y crítica. | El alumno revisará las características específicas de las algas, briofitas.                                                                                                                                | Uso de modelos didácticos, fotografías, especímenes algas, briofitas y uso de microscopio, manual y bibliografía                              | 4 Horas  |
| 2               | Reconocer los tipos de talos vegetativos mediante ejemplares preservados, vivos y herbario para comparar la morfología general entre grupo, con actitud objetiva y crítica.            | Se estudiarán talos micro y macroscópicos unicelulares, coloniales y filamentosos, de muestras frescas, así como de laminillas preservadas para tal fin. Reconocerá los organelos propios de estas células | Material vivo acetatos, laminillas, microscopio compuesto, portas y cubreobjetos, manual de laboratorio bibliografía específica               | 6 Horas  |
| 3               | Identificar los pigmentos principales y accesorios en las algas marinas, mediante la extracción química para una comparación entre los grupos de algas, con actitud responsable.       | Mediante cromatografía en papel, los alumnos harán la separación de los pigmentos propios de cada tipo de alga (verdes, pardas y rojas)                                                                    | Material biológico fresco, papel cromatografía, acetona, éter de petróleo, cristalería, mortero, manual de laboratorio bibliografía.          | 4 Horas  |
| 4               | Identificar las características de los dinoflagelados y diatomeas, mediante ejemplares preservados y vivos, para comparar la morfología de los grupos, con actitud analítica.          | El alumno reconocerá la morfología típica de los dinoflagelados y diatomeas así como los organelos propios de este grupo de microalgas.                                                                    | Material biológico fresco, laminillas fijas, tierra de diatomita microscopio, pipeta Pasteur, colorantes, manual de laboratorio bibliografía. | 6 Horas  |
| 5               | Distinguir características de las algas verdes, mediante                                                                                                                               | El alumno estudiará la morfología típica de las algas verdes así                                                                                                                                           | Laminillas con microalgas, macroalgas frescas, microscopio,                                                                                   | 6 Horas  |

|   |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                               |         |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   | ejemplares preservados y vivos, para comparar la morfología de los grupos, con actitud analítica                                                                                                  | como su estructura reproductora.                                                                                                                  | portas y cubres, manual de laboratorio bibliografía, acetatos                                                                                                                                                 |         |
| 6 | Identificar y describir las características de la algas pardas y algas rojas,-mediante ejemplares preservados y vivos, para comparar la morfología de los grupos, con actitud analítica           | El alumno estudiará la morfología típica de las algas pardas y algas rojas.                                                                       | Laminillas de cortes histológicos, material fresco, microscopio, portas y cubres, manual de laboratorio bibliografía.                                                                                         | 6 Horas |
| 7 | Identificar las características morfológicas y estructurales de los musgos, mediante ejemplares preservados y vivos, para comparar la morfología de los grupos, con actitud analítica             | Se estudiarán ejemplares recién colectados y preparaciones fijas para distinguir las estructuras y morfologías de los musgos.                     | Ejemplares. Libros de texto, claves de identificación taxonómicas.<br>Hojas, borrador y lápiz cámara fotográfica. Microscopio.<br>Charola y caja de disección.<br>Portaobjetos y cubreobjetos, y formaldehido | 6 horas |
| 8 | Identificar las características morfológicas y estructurales de hepáticas y antoceros, mediante ejemplares preservados y vivos, para comparar la morfología de los grupos, con actitud analítica. | Se estudiarán ejemplares recién colectados y preparaciones para distinguir las estructuras y morfologías de las hepáticas y antoceros.            | Preparaciones fijas y muestras colectadas y del terrario. Guías de identificación.                                                                                                                            | 4 horas |
| 9 | Diferenciar estructuras y morfología de briofitas, mediante ejemplares preservados y vivos, para comparar la morfología de los grupos, con actitud analítica                                      | Observación de preparaciones fijas de briofitas, que se contrastarán con las estructuras reproductoras de los ejemplares colectados y cultivados. | Preparaciones fijas y colectadas. Caja de petri, portaobjetos y cubreobjetos, cámara fotográfica                                                                                                              | 6 horas |

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO

| No. de Práctica | Competencia                                                                                                                                                                                                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                        | Material de Apoyo                                                                                                                                                                                         | Duración |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1               | Identificar y comparar el intermareal rocoso, sustrato de las macroalgas marinas, mediante la recolecta de ejemplares vivos, para comparar la morfología de los grupos, con actitud analítica y respeto al ambiente. | Acudir a una zona rocosa intermareal para hacer un perfil topográfico del mismo; por medio de transecto, hacer muestreo selectivo de la flora establecida en cada nivel del perfil; separar y etiquetar el material obtenido en cada nivel; tomar datos sobre el tipo de sustrato. | Un cordón de PVC de 50 m de largo marcado, 2 tiras madera de 3 metros de largo marcadas, libreta de notas, papel milimétrico bibliografía especializada, manual de laboratorio y guías de identificación. | 5 horas  |
| 2               | Aplicar los conocimientos previos del curso para llevar a cabo una práctica experimental (Proyecto de semestre que requiere de horas extra clase por parte de los alumnos)                                           | El alumno obtendrá productos algales para ser aplicados.                                                                                                                                                                                                                           | Algas feofitas y rodofitas, horno, tamiz, molino de mano, autoclave, cristalería, pala, refractómetro, macetas, manual de laboratorio, bibliografía.                                                      | 5 horas  |
| 3               | Construir un terrario mediante la recolecta ejemplares vivos de briofitas, constatar las diferencias mmorfologías ex situ de los grupos, con actitud analítica y respeto al medio.                                   | Se recolectaran ejemplares vivos.                                                                                                                                                                                                                                                  | Fracos, etiquetas, bolsas, baldes, navajas.                                                                                                                                                               | 6 horas  |

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### Docente

- Presentación de los temas por parte del profesor, con apoyo de material preservado, presentaciones en ppt, películas.
- Selección de temas de seminario que serán presentados por los alumnos, de tópicos relevantes según el desarrollo del programa.

### Alumnos

- Desarrollo de 13 a 14 prácticas de laboratorio, con entrega de reporte bajo el criterio del método científico.
- Salidas de campo para colecta de algas y briofitas para uso en el laboratorio y entrega de recolecta herborizada al final del curso.
- Desarrollo de trabajo experimental (tema libre, proyecto semestral, trabajo en equipo de 5-6 alumnos)
- Participación activa en clase, laboratorio y salidas de campo.
- Ensayo de un tema relacionado a las algas y briofitas.  
Una colección de algas correctamente fijadas e identificadas representativas de la región.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de evaluación

Para acreditar el curso, el alumno deberá obtener calificación aprobatoria (mínimo de sesenta) y cumplir con el requisito de asistencia establecido por el reglamento escolar (80% de asistencia como mínimo).

#### Criterios de Calificación:

- a.- Presentación de 3-5 exámenes, incluyendo uno de laboratorio con los temas abordados en el aula (30 % y 15% del examen de laboratorio).
- 2.- Desarrollo de 14 prácticas de laboratorio con sus respectivos reportes integrados en una bitácora, en el que se evaluará lo siguiente (30 %):
  - Asistencia y puntualidad a las sesiones de laboratorio
  - Participación activa
  - Calidad, puntualidad y entrega de reportes documentados sobre las salidas de campo de algas y de briofitas por separado.
- 3.- Desarrollo de un proyecto de investigación (10%)
- 4.- Exposición de briofitas (10%)
- 4.- Participación en grupo que comprende (5 %):
  - Cumplimiento con los trabajos y tareas asignados
  - Participación activa en clase y cooperación con el grupo.

#### Criterios de Evaluación:

La evaluación partirá tanto de las participaciones grupales e individuales, del trabajo extra clase y de los exámenes. Se tendrá especial cuidado en considerar aspectos en cuanto a la actitud y los valores de los alumnos, su interés en la materia, así como responsabilidad y compromiso para el trabajo personal y en equipo.

Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

| Básica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Complementaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Hurd, C.L., Paul J. Harrison, Kai Bischof, y Christopher S. Lobban. 2014. Seaweed Ecology and Physiology. 2nd Edition. Cambridge University Press</li><li>2. Barsanti L. y Paolo Gualtieri. 2014. Algae: Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology, Second Edition 2nd Edition. CRC PressTaylor &amp; Francis Group</li><li>3. Bellinger E. G., y David C. Sigeo. 2015. Freshwater Algae: Identification, Enumeration and Use as Bioindicators 2nd Edition. John Wiley &amp; Sons Ltd</li><li>4. Wehr, J. D., Robert G. Sheath, y J. Patrick Kociolek. 2015. Freshwater Algae of North America, Second Edition: Ecology and Classification (Aquatic Ecology). 2nd Edition. Academic Press. Elsevier Inc.1066 pp</li><li>5. Norris, J. N. 2014. Marine Algae of the Northern Gulf of California II: Rhodophyta. Smithsonian Contributions to Botany. Number 96. Smithsonian Institution, Scholarly Press. Washington D.C.</li><li>6. Norris, J. N. 2010. Marine Algae of the Northern Gulf of California: Chlorophyta and Phaeophyceae. Smithsonian Institution, Scholarly Press. Washington D.C.</li><li>7. Vanderpoorten A. y Bernard Goffinet. 2010. Introduction to Bryophytes. Cambridge University Press. 294 pp.</li><li>8. Goffinet B. y A. Jonathan Shaw. 2009. Bryophyte Biology. 2nd Edition. Cambridge University Press. 535 pp. [clásico]</li></ol> | <p>Richmond, A. y Qiang Hu. 2013. Handbook of Microalgal Culture: Applied Phycology and Biotechnology 2nd Edition. John Wiley &amp; Sons.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. McKnight, K.B. y Joseph R. Rohrer. 2013. Common Mosses of the Northeast and Appalachians (Princeton Field Guides)</li><li>2. Pope, R. 2016. Mosses, Liverworts, and Hornworts: A Field Guide to Common Bryophytes of the Northeast</li><li>3. Mouritsen, O.G., Johansen Mouritsen, y Jonas Drotner Mouritsen. 2013. Seaweeds: Edible, Available, and Sustainable. University of Chicago Press</li><li>4. Guiry, M. D. 2011. A colour guide to common benthic green, brown and red algae of the world's oceans. Translated and revised for the English language.</li></ol> <p>LIGAS DE INTERNET</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.- <a href="http://bryophytes.plant.siu.edu/index.html">http://bryophytes.plant.siu.edu/index.html</a></li><li>2.- <a href="http://www.filogenetica.org/BriofitasdeMexico/Marchantiophyta/index.html">http://www.filogenetica.org/BriofitasdeMexico/Marchantiophyta/index.html</a></li><li>3. <a href="http://oceandatacenter.ucsc.edu/PhytoGallery/phytolist.html">http://oceandatacenter.ucsc.edu/PhytoGallery/phytolist.html</a></li><li>4.- <a href="http://www.seaweed.ie/descriptions/">http://www.seaweed.ie/descriptions/</a></li><li>5.- <a href="http://www.appliedphycologysoc.org/">http://www.appliedphycologysoc.org/</a></li><li>6.- <a href="http://www.algaebase.org/">http://www.algaebase.org/</a></li></ol> |

## X. PERFIL DEL DOCENTE

Preferentemente Biólogo, Oceanólogo, área afín, o con posgrado de ciencias naturales, o experiencia probada en el área y en docencia.