

**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**

- 5. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Oceanología y Biotecnología en Acuicultura
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Botánica Marina
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 03 HT: 01 HPC: 01 HCL: 00 HE: 01 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

**Equipo de diseño de PUA**  
Roxana Rico Mora

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirector de Unidad Académica**  
Víctor Antonio Zavala Hamz

**Firma**

**Fecha:** Agosto 2017

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

Botánica Marina es una unidad de aprendizaje de carácter obligatoria que se imparte en la etapa básica de la Licenciatura de Oceanología y optativa disciplinaria para Biotecnología en Acuicultura cuyo propósito es proporcionar al estudiante los conocimientos teórico-prácticos necesarios para la identificación, repoblamiento, cosecha, cultivo y usos de las macroalgas.

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

Analizar la vegetación marina, especialmente las macroalgas, con base en sus características morfológicas y fisiológicas para identificar los diferentes grupos así como las adaptaciones que han desarrollado como respuesta a los cambios ambientales y establecer estrategias, con una actitud crítica y propositiva

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y entrega un portafolio de evidencias que contenga los reportes escritos de las prácticas de laboratorio y de las salidas de campo.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I.** La vegetación marina y su ambiente.

**Competencia:**

Competencia: Identificar los grupos de vegetación marina mediante sus características morfológicas y fisiológicas para establecer su papel en los procesos del ambiente marino, con una actitud creativa y propositiva.

**Contenido:**

**Duración:** 3 horas

- 1.1. Grupos que integran la vegetación marina y su importancia en el ambiente marino
- 1.2. Características generales de los grupos principales (algas y plantas vasculares)
- 1.3 Tipos de medios ambientes y factores que limitan la existencia de la vegetación en los océanos (físicos, químicos, dinámicos y biológicos)
- 1.4 Sistemas de Clasificación y Nomenclatura botánica

**UNIDAD II.** Características morfológicas y estructurales de las macroalgas

**Competencia:**

**Conocer** las características morfológicas y estructurales de las macroalgas de acuerdo a los criterios de clasificación taxonómica para describir a nivel de especie, con una actitud crítica y reflexiva.

**Contenido:**

**Duración:** 4 horas

- 2.1. Niveles de Organización vegetal y principales tipos morfológicos
- 2.2. Partes del talo (rizoides, cauloides, filoides y estructuras de flotación) y tipos morfológicos
- 2.3. Tipos de ramificaciones
- 2.4. Tipos de meristemos y construcción de talos
- 2.5. Morfometría aplicada

### UNIDAD III. Características reproductivas en las microalgas y macroalgas

**Competencia:**

**Analizar** las características reproductivas de las principales especies de macroalgas, de acuerdo a su taxonomía para establecer estrategias para su reproducción y cultivo, con una actitud crítica y reflexiva.

**Contenido:****Duración:** 2 horas

- 3.1. Tipos de reproducción o propagación de las especies (vegetativa, asexual y sexual)
- 3.2. Capacidad de regeneración, crecimiento y longevidad de las especies
- 3.3. Fijación, germinación y desarrollo de agentes reproductores (esporas, gametos, cigotos).
- 3.4. Ciclo de vida de las macroalgas: haplobióntico, diplobióntico (alternancia de generaciones bifásica o trifásica)

### UNIDAD IV. Repoblación y Cosecha de las poblaciones de macroalgas

**Competencia:**

Describir un proyecto de repoblación y cosecha de las poblaciones de macroalgas mediante el análisis y discusión de los tipos de técnicas preestablecidas para establecer un procedimiento de repoblamiento y cosecha de macroalgas, con actitud crítica, propositiva y con respeto al medio ambiente.

**Contenido:****Duración:** 2 horas

- 4.1. Tipos de trasplantes de macroalgas
- 4.2. Tipos de sustratos artificiales y su aplicación en la repoblación de mantos naturales
- 4.3. Tipos de cosecha de macroalgas (manual y mecánica)

**UNIDAD V.** Biología de pastos marinos, plantas de marisma y manglares (plantas vasculares marinas).

**Competencia:**

Contrastar los diferentes grupos de plantas vasculares marinas a través de sus características morfológicas y reproductivas para explicar su distribución e importancia ecológica con actitud analítica y responsabilidad.

**Contenido:**

**Duración:** 2 horas

- 5.1. Clasificación y diversidad morfológica (órdenes y géneros representativos) de plantas vasculares marinas
- 5.2. Reproducción y ciclos de vida de las plantas vasculares marinas
- 5.3. Distribución geográfica de las plantas vasculares marinas
- 5.4. Importancia económica y/o ecológica de las plantas vasculares marinas

**UNIDAD VI.** Producción, demanda y usos de las macroalgas

**Competencia:**

Analizar el proceso de la cosecha de macroalgas, a través de la identificación de los principales grupos y especies de macroalgas de interés comercial para su cultivo, aprovechamiento o repoblamiento, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.

**Contenido:**

**Duración:** 3 horas

- 6.1 Principales grupos y especies de macroalgas de interés comercial (Algas alginofitas, agarofitas y carragenofitas)
- 6.2. Macroalgas comestibles
- 6.3. Producción de ficocoloides: alginatos, agar y carragenanos
- 6.4. Algas en la nutrición animal (forraje)
- 6.5. Aplicaciones biomédicas de las macroalgas, suplementos dietéticos, medicamentos activos y preparación de cosméticos
- 6.6. Algas en la agricultura
- 6.7. Plantas marinas endémicas, introducidas e invasoras

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Enumerar las características generales de los principales grupos de vegetación marina, mediante el análisis y revisión de ejemplares, para contar con las bases para su manejo, con actitud creativa.	Describir las características de los tipos de plantas que integran la vegetación marina y los ambientes marinos.	Pizarrón, reproductor de DVD con monitor, maqueta con ejemplares secos y enmicados.	16 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

2	Distinguir los rizoides, cauloides y filoides presentes en macroalgas, mediante la revisión de ejemplares frescos y secos, para la correcta identificación de los mismos; con curiosidad y organización.	Describir las partes estructurales de las macroalgas.	Pizarrón, material de disección, ejemplares frescos y secos de alga y uso de microscopio compuesto y estereoscópico s	3 horas
3	Esquematizar las estructuras de flotación, venas e intergenículas presentes en macroalgas, mediante la revisión de ejemplares frescos y secos, para la correcta identificación de los mismos; con respeto y voluntad.	Realizar esquemas para conocer la función de las partes estructurales de las macroalgas	Pizarrón, material de disección, ejemplares frescos y secos de algas y uso de microscopios compuesto y estereoscópico	3 horas
4	Describir los tipos de talos y ramificaciones de las macroalgas, mediante la revisión de ejemplares frescos y secos, para la correcta identificación de los mismos; con disciplina y honradez.	Describir los diferentes tipos y formas de talos y ramificaciones que presentan las macroalgas para la correcta identificación de los mismos.	Pizarrón, material de disección, ejemplares frescos y secos de algas y uso de microscopio compuesto y estereoscópico	3 horas
5	Señalar los tipos de meristemos, mediante la revisión de ejemplares frescos y secos, para la construcción y crecimiento de los tallos; con curiosidad y organización.	Reconocer los tipos de meristemos que presentan las macroalgas y en que porción del talo se encuentran.	Pizarrón, material de disección, ejemplares frescos y secos de algas y uso de microscopio compuesto y estereoscópico.	3 horas
6	Comparar las estructuras reproductivas en las macroalgas marinas verdes y pardas, mediante	Reconocer los tipos de estructuras reproductivas, asexuales y sexuales. Tipos de talos, la ubicación de las	Pizarrón, material de disección, ejemplares frescos y secos de algas y preparaciones semipermanentes y uso	3 horas

	disección de ejemplares y observación bajo el microscopio, para definir su ciclo de vida; con disciplina y organización.	estructuras reproductivas y diferentes tipos de ciclos de vida que presentan las algas Chlorophyta y Phaeophyta.	de microscopio compuesto y estereoscópico.	
7	Comparar las estructuras reproductivas en las macroalgas marinas rojas, mediante disección de ejemplares y observación bajo el microscopio, para definir su ciclo de vida; con disciplina y organización.	Identificar los tipos de estructuras reproductivas, asexuales y sexuales. Tipos de talos, la ubicación de las estructuras reproductivas y diferentes tipos de ciclos de vida que presentan las algas Rhodophyta.	Pizarrón, material de disección, ejemplares frescos y secos de algas y preparaciones semipermanentes y uso de microscopio compuesto y estereoscópico.	3 horas
8	Identificar macroalgas marinas de la división Chlorophyta, mediante el uso de ejemplares y claves taxonómicas, para elaborar un herbario; con disposición y paciencia.	Uso de las claves para la identificación de macroalgas verdes para su herbario.	Claves de identificación, libros de apoyo, material seco y uso de microscopio compuesto y estereoscópico	6 horas
9	Identificar macroalgas marinas de la división Phaeophyta, mediante el uso de ejemplares y claves, para elaborar un herbario; con disposición y paciencia.	Uso de las claves para la identificación de macroalgas pardas para su herbario.	Claves de identificación, libros de apoyo, material seco y uso de microscopio compuesto y estereoscópico	6 horas
10	Identificar macroalgas marinas de la división Rhodophyta, mediante el uso de ejemplares y claves, para elaborar un herbario; con disposición y paciencia.	Uso de las claves para la identificación de macroalgas rojas para su herbario.	Claves de identificación, libros de apoyo, material seco y uso de microscopio compuestos y estereoscópico	6 horas
<b>VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO – PRÁCTICA DE CAMPO</b>				
11	Explicar las técnicas de muestreo, mediante estudios de caso, discusión y experimentación, para establecer los criterios para su aplicación con una actitud creativa y de trabajo colaborativo.	Técnicas de muestreo para la obtención de ejemplares de vegetación marina y técnicas para la preservación de la vegetación marina.	Pizarrón, material de disección, reproductor de DVD con monitor ejemplares frescos y uso de microscopio compuesto.	4 horas de laboratorio 4 horas de práctica de campo
12	Analizar las técnicas de muestreo y preservado de macroalgas marinas, mediante estudios de caso, discusión y experimentación, para establecer criterios de aplicación; con actitud	Técnicas de muestreo para la obtención de ejemplares de vegetación marina y técnicas para la preservación de la vegetación marina.	Pizarrón, Secador de algas, material de disección, ejemplares frescos y secos de algas.	4 horas de laboratorio 4 horas de práctica de campo

	propositiva y trabajo en equipo			
13	Identificar vegetación halófitas de la división Anthophyta, mediante el uso de ejemplares y claves, para elaborar un herbario; con disposición y paciencia.	Uso de las claves para la identificación de vegetación halófitas para su herbario.	Claves de identificación, libros de apoyo, material seco y uso de microscopios compuestos y estereoscópico	4 horas de laboratorio 8 horas de práctica de campo

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### Encuadre

La metodología a emplear comprenderá clases de exposición directa y actividades prácticas. Las clases se reforzarán con material audiovisual. Por parte de los alumnos se deberán presentar seminarios y exposiciones, sobre temas previamente seleccionados y cuestionarios extraclase. En la parte práctica, se llevarán a cabo tres salidas de campo para el muestreo y recolecta de material ficológico, para su determinación y elaboración de un Herbario; así como las prácticas de laboratorio (elaboración y entrega de reportes).

Elaboración de un Herbario o colección de referencia.

Presentación en PowerPoint del seminario de investigación expuesto por los estudiantes, relacionado con el uso, manejo y conservación de las macroalgas.

Los reportes escritos de las prácticas de laboratorio y las salidas de campo deben incluir: Introducción, planteamiento de los problemas y objetivos, materiales y métodos, resultados (gráficas, tablas, e imágenes), discusión, conclusiones y literatura consultada.

La presentación debe contener información e imágenes acorde con el tema, de manera ordenada, con redacción clara y la literatura consultada.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación

Presentación ante el grupo de un seminario de investigación individual **5%**  
La presentación debe ser en Power Point y, contener información e imágenes acorde con el tema, de manera ordenada, con redacción clara y la literatura consultada

Redacción de un ensayo de investigación individual **5%**  
El ensayo debe ser un escrito corto, máximo 1 cuartilla ( 1 página tamaño carta), con redacción clara que incluya la siguiente información:

**Título**

**Autor**

**Introducción** Planteamiento del problema

**Desarrollo** Exponer idea central y mencionar argumentos

**Literatura consultada** mínimo 5 referencias

Portafolio de evidencias: 20%

**Exámenes** ( 5 parciales, valor 10% c/u) **30%**

**Laboratorio** **30%**

**Campo** **10%**

Reportes de laboratorio y campo

El reporte debe ser escrito con redacción clara e incluir lo siguiente:

**Portada** (título, autor, fecha)

**Introducción** información sobre el tema desarrollado y el sitio visitado

**Objetivos**

**Metodología** (métodos y/o técnicas aplicados)

**Resultados** (gráficas, tablas, e imágenes)

**Discusión de resultados**

**Conclusiones**

**Literatura consultada**

## IX. REFERENCIAS

Básica	Complementaria
<p>ABBOTT, I.A. y G.J. Hollenberg, 1976. Marine Algae of California. Stanford University Press, Stanford, California. 827 pp. . . .[Clásico]</p> <p>ANDERSEN, R.A., 2005 Algal culturing techniques. Elsevier Academic Press, San Diego, CA. 578pp.[Clásico]</p> <p>DAWES, C.J., 1981. Marine Botany. John Wiley &amp; Sons, New York, 628 pp. (2nd ed., 1998). .[Clásico]</p> <p>DAWSON, E.Y., 1966. Marine Botany. An Introduction. Holt-Reinhart and Winston. 371 pp</p> <p>MONDRAGÓN, J. y Mondragón, J., 2003. Seaweeds of the Pacific Coast: Common Marine Algae from Alaska to Baja California. Sea Challengers Inc. 97pp. [Clásico]</p>	<p>VAN Den Hoek, C., D.G. Mann &amp; H.M. Jahns, 1995. Algae-An Introduction to the Phycology. Cambridge University Press. 623 pp.</p> <p>Revista Ciencias Marinas Revista Hidrobiológica Revista Polibotánica Revista Marine Biology Revista de Biología Tropical Revista Botánica Marina</p>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura deberá poseer título de Biólogo, Oceanólogo, Biotecnólogo en Acuicultura, Licenciado en Ciencias Ambientales o área afín o posgrado en ciencias del mar, o experiencia probada en el área. Debe ser una persona, puntual honesta y responsable, con facilidad de expresión, motivador en la participación de los estudiantes, tolerante y respetuoso de las opiniones.