

# 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 y Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Limnología
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 03 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

Equipo de diseño de PUA  
Faustino Camarena Rosales

Gorgonio Ruiz Campos

Firma

Vo.Bo. de Subdirector  
Alberto Leopoldo del Moran y Solares

Víctor Zavala Hamz

Firma

Fecha: 09 de febrero de 2016

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

Limnología, es una unidad de aprendizaje optativa que se ofrece en la etapa terminal de la Licenciatura de Biología y en la etapa disciplinaria en la Licenciatura en Biotecnología en Acuicultura. Para cursarla, es recomendable haber aprobado el curso del área de ecología.

Esta unidad tiene el propósito de capacitar al alumno en el análisis y descripción de las características estructurales y funcionales de los sistemas acuáticos continentales, considerando los factores físicos, químicos y biológicos del ambiente. Los conocimientos y habilidades adquiridos le brindarán las herramientas para realizar investigación científica, así como para poder preparar informes técnicos en el área.

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

Evaluar las características físicas, químicas, geológicas y biológicas de los ecosistemas acuáticos continentales desde un punto de vista comparativo y funcional, mediante las metodologías de carácter limnológico para la resolución de problemas ligados con el manejo y conservación de los recursos acuáticos con una actitud analítica y responsable.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y entrega una carpeta que incluya un caso de estudio donde se evalúe un ecosistema acuático continental.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Introducción

**Competencia:**

Identificar los conceptos básicos en limnología mediante la revisión de literatura específica para relacionar las propiedades del agua y su relación con el ambiente con responsabilidad.

**Contenido:****Duración:** 4 *horas*

- 1.1. El agua: Estructura de la molécula de agua. Propiedades físicas del agua. Propiedades químicas del agua.
- 1.2. Ciclo hidrológico: Compartimientos del ciclo y volumen. Flujo entre los compartimientos. Tasa de recambio

## UNIDAD II. Características fisiográficas y geológicas

### Competencia:

Distinguir diferentes sistemas de agua continental mediante la caracterización fisiográfica y geológica de los cuerpos de agua para identificar las estrategias que se llevaran a cabo para resolver algún problema ecológico o ambiental, con responsabilidad social.

### Contenido:

**Duración: 6 horas**

- 2.1. Sistemas lenticos: Tipos de lago, laguna, embalse y otros. Zonación de los cuerpos de agua estancados. Origen geológico de los cuerpos de agua lenticos.
- 2.2. Sistemas loticos: Tipos de río, arroyo, canal y otros. Zonación de ríos. Origen geológico de los ríos.
- 2.3. Aguas subterráneas: Definiciones. Zonación de las aguas subterráneas. Origen geológico de las aguas subterráneas.
- 2.4. Morfometría: Descriptores en lagos. Descriptores en ríos

### **UNIDAD III.** Descriptores físicos de los cuerpos de agua epicontinentales

#### **Competencia:**

Relacionar los descriptores físicos de los cuerpos de agua continentales a través del análisis de estudios de caso para determinar cuál de ellos está impactando o ha impactado en una determinada área geográfica, con actitud crítica, y respeto.

#### **Contenido:**

**Duración:** 6 horas

- 3.1. Fenómenos luminosos.
- 3.2 Calor y temperatura.
- 3.3. Corrientes y circulaciones.
- 3.4. Turbulencia. Mecanismos de estratificación y sus efectos; la clasificación térmica de los lagos.

## UNIDAD IV. Descriptores químicos de los cuerpos de agua epicontinentales

### Competencia:

Identificar los descriptores químicos de los cuerpos de agua continentales mediante el análisis de estudios de caso para determinar cuál de ellos afecta en la ecología y sobrevivencia de las especies de ese cuerpo de agua, con actitud crítica y responsabilidad.

### Contenido:

**Duración: 5 horas**

4.1.Descriptores químicos: salinidad, conductividad, cloruros. CO<sub>2</sub>, alcalinidad y pH. Silicatos, boratos y sulfuros. Sulfatos. Cationes (sodio, potasio, hierro y manganeso) y dureza (calcio y magnesio). Potabilidad química del agua.

4.2.Descriptores tróficos: oxígeno disuelto. Nutrientes (carbono, fósforo, nitrógeno, elementos traza). Eutrofización. Pigmentos. Niveles tróficos.

4.3.Descriptores saprobios: Potencial redox. DBO y DQO. Niveles de saporiedad y su comparación con los niveles de trofismo.

## UNIDAD V. Descriptores biológicos de los cuerpos de agua epicontinentales

### Competencia:

Identificar los descriptores biológicos de los cuerpos de agua continentales mediante estudios de caso para determinar las características biológicas que dan soporte a una comunidad, con disciplina y trabajo en equipo.

### Contenido:

**Duración: 5 horas**

- 5.1. Comunidades: Fitoplancton. Zooplancton. Algas bentónicas y macrófitas litorales. Invertebrados bentónicos. Necton. Adaptación a los principales tipos de vida.
- 5.2. Sucesión y evolución en las aguas continentales: Distribución de los organismos en el ecosistema acuático (cambios espaciales). Interacciones entre especies Sucesión de comunidades (cambios temporales). Nociones de diversidad y biodiversidad.
- 5.3. Regiones biogeográficas en los ecosistemas acuáticos epicontinentales: Efectos del clima sobre los cuerpos de agua. Procesos de dispersión, extinción, especiación y aislamiento en aguas epicontinentales. Diferenciación de las biotas a escala mundial.
- 5.4. Paleolimnología: El estudio de la historia de los ecosistemas acuáticos. Evolución del ecosistema acuático. Paleotemperaturas. Sedimentación cíclica.

## UNIDAD VI. Cuencas

### Competencia:

Relacionar las características de las cuencas mediante estudios de caso para identificar cuales fenómenos impacta en su conservación o manejo, con disciplina y respeto.

### Contenido:

**Duración: 6 horas**

- 6.1. Antecedentes
- 6.2. Interacciones entre el medio terrestre y el acuático.
- 6.3. Efectos de los fenómenos sociales y económicos en la cuenca y su reflejo en el medio acuático.
- 6.4. Estudios de casos

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

<b>No. de Práctica</b>	<b>Competencia</b>	<b>Descripción</b>	<b>Material de Apoyo</b>	<b>Duración</b>
1	Determinar la morfometría de un arroyo mediante el uso de protocolos convencionales para determinar los sistemas lóticos de biotopos de montaña, con una actitud crítica y de respeto al ambiente.	Obtención de mediciones fisiográficas e hidrométricas de una sección de arroyo utilizando los protocolos metodológicos convencionales.	Cintas métricas topográficas, flexómetro, correntímetro, clinómetro, distanciómetro, GPS, cámara fotográfica.	24 horas
2	Analizar los parámetros físicos y químicos de calidad de agua en ciclos de 24 horas en un sistema de poza (lentic) y de corriente (lotico) de un sistema de río, mediante el uso de equipo multiparámetros (Hydrolab) Bajo un programa de muestreo ad hoc, para su futura aplicación en estudios limnológicos regionales, con una actitud crítica y de respeto al entorno.	Obtención de medidas de parámetros físico-químicos de calidad de agua mediante el uso de un equipo multi-analizador en ciclos de 24 horas en hábitats de poza y de corriente.	Equipo multianalizador (Hydrolab)	24 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

Se trata de un curso teórico práctico, donde la aplicación de los métodos de estudios es fundamental. En particular en el desarrollo de las prácticas. En la parte teórica del curso se buscará que el alumno asuma la responsabilidad de un aprendizaje autónomo, en torno a las lecturas complementarias a cada uno de los temas del curso, en el cual se combinará la clase del maestro con la presentación y exposición de seminarios, debates y discusiones de los alumnos dirigidas en torno a las principales estrategias de estudio.

Todo este proceso apoyado por las prácticas, donde se pondrán a prueba los métodos convencionales de evaluación en limnología relacionados a los estudios de arroyos, ríos, lagos y cuencas así como en el manejo de recursos. Redacción de informes, ensayos y cuestionarios de los resultados obtenidos en la práctica de campo y laboratorio argumentando sus hallazgos.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de evaluación**

#### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Los porcentajes consideran las actividades de teoría, laboratorio, taller y campo, en las que se incluyen:

Aprobación de exámenes teóricos = 50 %

Presentaciones orales, participación y asistencia a prácticas laboratorio y taller = 10%

Presentación de una carpeta de evidencias de trabajo realizado en teoría (como tareas y la elaboración de resúmenes), laboratorio y talleres = 40%

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La aprobación del curso estará sujeta a la normatividad universitaria, incluyendo la asistencia mínima.

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

1. Margalef R. 2011. Limnología. LTC Pub.
2. Val del E y K. Boege. 2012. Ecología y evolución de las interacciones bióticas.
3. Salusso MM. 2011. Caracterización limnología de una Cuenca subtropical árida: Limnología de una cuenca subtropical árida del noroeste argentino.
4. Roldan-Pérez GA y JJ Ramírez-Restrepo. 2008. Fundamentos de limnología neotropical. [Clásico]
5. Cole GA and PE Weihe. 2015. Textbook of Limnology, 5th ed.
6. Dodds WK and MR Whiles. 2010. Freshwater ecology; Concepts and environmental applications of limnology. 2nd ed.
7. Tundisi JG and TM Tundisi. 2011. Limnology (Multiphysics V.5)
8. Cui Q. 2017. Limnology and oceanography

### Complementaria

1. Arredondo-Figueroa JL. 2007. Limnología de presas mexicanas aspectos teóricos y prácticos. [Clásico]
2. Kalf, Jacob 2002 Limnology : inland water ecosystems 1a. [ clásico ]
3. Wetzel, Robert G. 2001 Limnology: lake and river ecosystems 3ra. Ed. [clásico]  
<https://www.google.es/search?q=limnology&tbm=bks&tbo=1&hl=es&oq=limnolo>

## X. PERFIL DEL DOCENTE

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