



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación

Unidad académica: Facultad de Ciencias

Programa: Maestría en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas

Plan de estudios:

Nombre de la unidad de aprendizaje: Temas Selectos de Limnología

Clave de la unidad de aprendizaje:

Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa

Horas clase (HC):

2

Horas prácticas de campo (HPC):

1

Horas taller (HT):

0

Horas clínicas (HCL):

0

Horas laboratorio (HL):

1

Horas extra clase (HE):

2

Créditos (CR): 6

Requisitos:

Perfil de egreso del programa

Con la experiencia de un año de trabajo en grupos interdisciplinarios donde se dialogue en torno a problemáticas ambientales, alternativas y soluciones creativas y, de un año de trabajo individual (tesis), las personas egresadas de este programa serán capaces de:

Evaluar la exposición, la vulnerabilidad y la capacidad de respuesta de los sistemas socioecológicos, frente a los efectos del cambio climático, riesgos e impactos ambientales y antropogénicos, mediante el uso de técnicas y metodologías interdisciplinarias fundamentadas en la ecología moderna y la teoría social contemporánea, para incluir en planes, programas y estrategias inter/transdisciplinarias que contribuyan a mejorar su capacidad de adaptación, mitigación y resiliencia, con una actitud crítica, empatía por todas las formas de vida y responsabilidad profesional.

Proponer instrumentos de política ambiental (Manifestaciones de Impacto Ambiental, Ordenamientos Ecológico y Territorial, Programas de Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas y de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre y Aprovechamiento Sustentable, entre otras), mediante la alternancia de métodos y técnicas de investigación documental y de campo, cualitativas y cuantitativas, propias de la ecología moderna y las ciencias naturales y sociales, para contribuir al bienestar y el desarrollo sustentable de los sistemas socioecológicos, con una actitud crítica, un amplio sentido de responsabilidad profesional y ambiental.

Aplicar marcos jurídicos e institucionales; así como elementos de la política ambiental para el desarrollo sostenible y el bienestar de los sistemas socioecológicos, mediante técnicas interdisciplinarias de investigación documental y de campo, con base en los conceptos de la teoría social, ecológica y económica contemporánea, para impulsar una visión crítica e integral de la planificación biofísica, socioeconómica y cultural asociada al territorio y sus recursos, con responsabilidad social y conciencia ambiental.

Proponer estrategias de conservación y aprovechamiento sustentable de recursos naturales, ecológicos, genéticos, metagenómicos, evolutivos y toxicológicos, mediante el uso de técnicas y herramientas biotecnológicas con un enfoque

interdisciplinario e integral, para contribuir a la salud pública, la seguridad y la autonomía alimentaria; así como la continuidad de la vida en general, con honestidad, respeto y responsabilidad social.

Examinar los conflictos socioambientales, luchas y movimientos eco-territoriales, mediante métodos interdisciplinarios y técnicas de investigación-acción, para contribuir al desarrollo sustentable y la justicia ambiental, con actitud crítica, solidaridad y responsabilidad social.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Limnología, es una unidad de aprendizaje optativa que se ofrece en el programa de maestría en manejo de ecosistemas de zonas áridas. Es recomendable haber aprobado los cursos 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. Aporta al perfil de egreso los conocimientos y habilidades que le brindarán las herramientas para realizar investigación científica, así como para poder preparar informes técnicos en el área, con responsabilidad y ética profesional. Es necesario tener conocimientos previos de Ecología General, Geología y Química.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Aplicar las herramientas relacionadas al manejo y descripción de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos continentales, desde un punto de vista comparativo e integral, con la finalidad de abonar a la resolución de problemas ligados a la conservación de los recursos acuáticos en las zonas áridas y semiáridas del norte de México, con actitud proactiva y responsabilidad socioambiental.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Presentación de un portafolio de evidencias en el que se incluya la redacción de informes, reportes de prácticas de laboratorio y de campo.

Temario

I. Nombre de la unidad: Introducción al estudio de la limnología **Horas:** 4

Competencia de la unidad: Examinar los principales conceptos y terminología en la disciplina de la limnología, a través del análisis de su desarrollo histórico, para contextualizar su importancia en el estudio de los ecosistemas acuáticos, principalmente en los ambientes áridos y semiáridos, con responsabilidad hacia la sociedad y el ambiente.

Temas y subtemas:

- 1.1. Introducción y desarrollo histórico de la limnología
 - 1.1.1. Historia de la Limnología
 - 1.1.2. El agua: Estructura de la molécula de agua
 - 1.1.2.1. Propiedades físicas del agua
 - 1.1.2.2. Propiedades químicas del agua
- 1.2. Ciclo hidrológico: Compartimientos del ciclo y volumen

Prácticas de laboratorio: **Horas:** 2

1. Morfometría de un cuerpo de agua.
 - a) Caracteriza la fisiografía de un cuerpo de agua.
2. Hidrometría de una sección de arroyo.
 - a) Realiza mediciones de flujo y velocidad de la corriente en un arroyo.
3. Entrega un informe de las prácticas de Morfometría e Hidrometría de un cuerpo de agua.

II. Nombre de la unidad: Características fisiográficas y geológicas	Horas: 8
Competencia de la unidad: Comparar problemas de investigación acerca de la caracterización fisiográfica y geológica de los cuerpos de agua epicontinentales, con base en la revisión bibliografía y de lecturas que presenten estudios de caso, para identificar las estrategias convencionales de estudio, con actitud analítica.	
Temas y subtemas: 2.1. Sistemas lénticos: 2.1.1. Tipos 2.1.2. Zonación 2.1.3. Origen geológico 2.2. Sistemas lóticos: 2.2.1. Tipos 2.2.2. Zonación 2.2.3. Origen geológico 2.3. Aguas subterráneas 2.3.1. Definiciones 2.3.2. Zonación 2.3.3. Origen geológico 2.4. Morfometría de cuerpo de agua 2.4.1. Descriptores en lagos 2.4.2. Descriptores en ríos	
Prácticas de laboratorio: 1. Caracterización fisiográfica de un sistema léntico. a) Analiza y compara las características fisiográficas de un cuerpo de agua (laguna) a través de muestreo con equipo de dron para determinar su perímetro y superficie, así mismo las características batimétricas, siguiendo en ambos casos los protocolos estandarizados, para su futura aplicación en estudios limnológicos regionales. b) Entrega del informe de los resultados obtenidos.	Horas: 3

III. Nombre de la unidad: Descriptores físicos de los cuerpos de agua continentales	Horas: 8
Competencia de la unidad: Interpretar los descriptores físicos de los cuerpos de agua epicontinentales, a través del reconocimiento de las estrategias de estudio convencionales aplicados en estudios de casos, para entender la dinámica de estos ecosistemas, con actitud crítica, tolerancia y respeto.	
Temas y subtemas: 3.1. Fenómenos luminosos 3.2. Calor y temperatura 3.3. Corrientes y circulación 3.4. Turbulencia y mecanismos de estratificación 3.5. Clasificación térmica de los lagos	
Prácticas de laboratorio: 1. Mediciones de temperatura del agua durante un ciclo anual en un arroyo de montaña.	Horas: 3

<ul style="list-style-type: none"> a) Analiza y compara la variación de la temperatura del agua de los arroyos de la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, los cuales poseen termógrafos sumergibles que registraron la temperatura a intervalos de 1 hora durante al menos 1 año de registro. b) Analiza la variación diaria, mensual, estacional y anual de la temperatura del agua y su comparación estadística. c) Entrega el informe de los datos obtenidos. 	
---	--

IV. Nombre de la unidad: Descriptores químicos de los cuerpos de agua continentales	Horas: 4
--	-----------------

Competencia de la unidad: Comparar problemas de investigación acerca de descriptores químicos de los cuerpos de agua epicontinentales, a través del análisis de estudios de caso o ejemplos prácticos, para identificar las estrategias convencionales de aplicación, con actitud crítica y profesionalismo.

Temas y subtemas:

4.1. Descriptores químicos: salinidad, conductividad, cloruros. Bióxido de carbono, alcalinidad y potencial de hidrógenp. Silicatos, boratos y sulfuros. Sulfatos. Cationes (sodio, potasio, hierro y manganeso) y dureza (calcio y magnesio)

4.2. Potabilidad química del agua

4.3. Descriptores tróficos: oxígeno disuelto. Nutrientes (carbono, fósforo, nitrógeno, elementos traza)

4.4. Eutrofización. Pigmentos. Niveles tróficos

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

<p>Prácticas de laboratorio:</p> <p>1. Determinación de calidad del agua en sistemas lénticos y lóticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Determina la salinidad, conductividad y sólidos disueltos totales del agua en diferentes cuerpos de agua de la región. b) Determina los niveles de oxígeno y bióxido de carbono disuelto en un sistema léntico (reservorio) y en uno lótico (arroyo de montaña). c) Determina nutrientes como calcio, magnesio y silicatos en sistemas de arroyos. d) Entrega el reporte de los resultados. 	Horas: 3
---	-----------------

V. Nombre de la unidad: Descriptores biológicos de los cuerpos de agua continentales	Horas: 4
---	-----------------

Competencia de la unidad: Interpretar los descriptores biológicos de los cuerpos de agua epicontinentales, con base en el análisis de casos de estudio, para identificar las estrategias para la conservación de las comunidades bióticas y sus hábitats, con actitud analítica y de respeto.

Temas y subtemas:

5.1. Comunidades: Fitoplancton. Zooplancton. Algas bénticas y macrófitas litorales
Invertebrados bénticos. 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

<p>Prácticas de campo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterización fisiográfica e hidrométrica. <ol style="list-style-type: none"> a) Evalúa el gasto hidráulico en un arroyo de montaña con diferentes unidades de hábitats. 2. Caracterización fisicoquímica del agua en un sistema léntico (oasis). <ol style="list-style-type: none"> a) Mide variables de calidad del agua a diferentes horas del día. 3. Caracterización biótica de un ecosistema acuático. <ol style="list-style-type: none"> a) Determina los grupos funcionales de plancton, necton y bentos. 4. Entrega un informe que incluya los resultados de las tres actividades. 	<p>Horas: 16</p>
<p>Prácticas de laboratorio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Muestreo de plancton, zooplancton, bentos, y necton en un sistema léntico. <ol style="list-style-type: none"> a) Identifica los grupos funcionales del plancton, zooplancton, bentos y necton. b) Determina los índices ecológicos descriptores de la estructura de las comunidades acuáticas en un ecosistema de arroyo mediante el uso de programas diseñados para este propósito. c) Entrega el reporte de los resultados. 	<p>Horas: 3</p>

<p>VI. Nombre de la unidad: Cuencas hidrológicas como ecosistema</p>	<p>Horas: 4</p>
<p>Competencia de la unidad: Organizar las aplicaciones de los estudios de cuencas, mediante la documentación de estudios de caso, con el fin de identificar las estrategias convencionales para el manejo de cuenca como un ecosistema, con actitud analítica y objetiva.</p>	
<p>Temas y subtemas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 	
<p>Prácticas de laboratorio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicación del Índice de Integridad Biótica (IIB) <ol style="list-style-type: none"> a) Aplica el IIB a un sistema hidrológico para determinar el grado de conservación ecosistémica con base en indicadores ecológicos y ambientales. 	<p>Horas: 2</p>

<p>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</p> <p>Investigación bibliográfica</p> <p>Estudio de caso</p> <p>Trabajo colaborativo</p> <p>Técnica expositiva</p> <p>Visitas a campo</p>

Organizadores gráficos
Reportes
Informes
<p>Criterios de evaluación:</p> <p>Dos exámenes parciales teóricos: 40%</p> <p>Impartición de seminario: 10%</p> <p>Portafolio de evidencia (reportes de prácticas de campo y laboratorio): 50%</p> <p>Total: 100%</p> <p>Criterios de acreditación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable. ● Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.
<p>Bibliografía:</p> <p>Al-Maktoumi, A., Abdalla, O., Kacimov, A., Zekri, S, Chen, M., Al-Hosni, T.& Madani K. (eds.). (2021). <i>Water Resources in Arid Lands: Management and Sustainability</i>. Springer.</p> <p>Donat-P. Häder, D.P., Helbling, E.W., Villafaña, V. (2021). <i>Anthropogenic Pollution of Aquatic Ecosystems</i>. Springer.</p> <p>Evans III, W.R. (2021). <i>Lake Hydrology : An Introduction to Lake Mass Balance</i>. Johns Hopkins University Press.</p> <p>Gökçe, D. (ed.). (2019). <i>Limnology - Some New Aspects of Inland Water Ecology</i>. IntechOpen.</p> <p>Janos J., Bogardi J.J., Gupta J., Nandalal K.D., Salame L., Van Nooijen R., Tingsanchali T., Bhaduri A. & Kolechkina A.G. (eds.). 2021. <i>Handbook of Water Resources Management: Discourses, Concepts and Examples</i>. Springer.</p> <p>Horne, A., & Goldman. C.R. (1994). <i>Limnology</i>. (2a. ed.). McGraw-Hill. [clásico]</p> <p>Margalef, R. (1983). <i>Limnología</i>. Omega. [clásico]</p> <p>Munshi, J.D. & Munshi, J.D. (2016). <i>Fundamentals of Limnology</i>. Daya Publishing House.</p>
Fecha de elaboración: junio de 2022
Perfil del profesor: Profesor con especialidad en Limnología o Ecología Acuática en sistemas continentales.
Nombre y firma de quien diseñó el Programa de Unidad de Aprendizaje:
Dr. Gorgonio Ruiz Campos

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares
Director de la Facultad de Ciencias

Nombres y firmas de quiénes evaluaron/ revisaron de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Gonzalo de León Girón

Dr. Luis Malpica Cruz