

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA -USAC-
CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA -CEMA-
GUÍA PROGRAMÁTICA**

Pensum de estudios 2016

| | | | |
|--------------------------|--|---------------------------|---------------------------------------|
| Curso: | Limnología | | |
| Docente responsable: | M.Sc. Norma Edith Gil Rodas de Castillo | | |
| Carrera: | Licenciatura en Recursos Hidrobiológicos y Acuicultura | | |
| Área curricular: | Científico tecnológica | | |
| Prerrequisito: | Sistemas de Información Geográfica (511) Estadística Aplicada (512) | | |
| Código: 523 | Ciclo: 8° | Créditos: 4 | Año lectivo: 2021 |
| Número de semanas: 16 | Horas de teoría: 54 | Horas de prácticas: 36 | Horas de trabajo independiente: 54 |

Presentación

La Limnología es la disciplina científica que estudia los ecosistemas acuáticos continentales, incluyendo lagos, lagunas, embalses, ríos, arroyos, marismas y estuarios. En este curso se analizan los elementos básicos que describen la estructura del entorno físico, químico, geomorfológico y biológico de los ecosistemas acuáticos, así como la forma dinámica en que se encuentran entrelazados. El curso pretende que el estudiante sea capaz de resolver problemas ligados con la calidad del agua, la eutrofización, la contaminación e impacto en los recursos hidrobiológicos de los cuerpos de agua naturales superficiales. El principal propósito es que el profesional pueda realizar la conversión del conocimiento teórico a lo aplicado con el fin de encontrar estrategias para el uso sostenible de los recursos acuáticos continentales.

Competencias

- Comprende los componentes físicos, químicos y biológicos e interacciones de los ecosistemas acuáticos permitiéndole la creación de estrategias de manejo y conservación de los recursos hidrobiológicos y su contexto en función de su aprovechamiento.
- Aplica el método científico en el desarrollo de la investigación relacionada al manejo, conservación aprovechamiento sostenible de los recursos hidrobiológicos y ecosistemas acuáticos, en búsqueda de dar solución a los problemas de su campo de acción.
- Contribuye a la resiliencia frente al cambio climático en la búsqueda de la adaptación basada en los ecosistemas, mitigación y gestión de riesgo, velando por su aprovechamiento y su efectiva conservación

Indicadores de logro

Aplica las diferentes ciencias y disciplinas que integran el campo de la Limnología, con los recursos hidrobiológicos en general.

Actúa en forma activa participando en trabajos en equipo inter y multidisciplinario en giras de campo, prácticas de laboratorio relacionados con el campo de la Limnología.

Adapta la capacidad de abstracción análisis y síntesis de la información obtenida al realizar revisiones bibliográficas por medio de la redacción de informes.

Integra y analiza la relación entre la legalidad, seguridad y sustentabilidad con la responsabilidad social y el compromiso ciudadano al realizar análisis de las propiedades fisicoquímicas y biológicas del agua, para dar a conocer la calidad del agua y su influencia con la contaminación y con el deterioro ambiental de todo el ecosistema y de su cuenca hidrográfica.

Demuestra dominio en la terminología asociada a su campo profesional, para poder interpretar las interacciones bióticas que influyen en la dinámica del uso y manejo de los ecosistemas acuáticos, por medio de definir los cambios que se producen en los mismos por la contaminación.

Contenido programática

| Unidad | Contenido | Calendarización y metodología |
|---|--|---|
| Unidad No. 1 Generalidades de la Limnología | 1.1 Definición y objeto del estudio de la Limnología 1.2.Desarrollo histórico 1.3.Enfoques científicos de la Limnología 1.4.La Limnología en las ciencias ecológicas y sociales 1.5. Relación de la Limnología con los recursos hidrobiológicos. 1.6. Importancia de los cuerpos de agua en el desarrollo humano. | • Período: 3 semanas de julio 2021 • Método: Método del descubrimiento dialéctico socializado Técnicas: -Clase oral dinamizada Tema No. 1.4 y 1.5. - Desarrollo de mapa conceptual, trabajo en equipo - Mesa redonda. - Evaluación Corta |

| | | |
|--|--|--|
| <p>Unidad No. 2 :</p> <p>Características de los ecosistemas que estudia la Limnología</p> | <p>2.1 Humedales 2.2 Ecosistemas lénticos 2.3 Ecosistemas lóticos 2.4 Ecosistemas estuarinos 2.5 Embalses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conferencista invitado Keneth González Presentando su proyecto de investigación en la laguna Brava • Métodos para evaluaciones morfométricas de ríos y lagos utilizando SIG (Keneth González) | <p>Período: 4 semanas agosto 2021 = 4 semanas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Método: Método del descubrimiento dialéctico socializado <p>Técnicas: Desarrollo de guías de estudio de cada ecosistema Simposio presentado por grupos de trabajo del curso de Limnología Morfometría de lagos y ríos (SIG) Evaluación corta de cada ecosistema</p> |
| <p>Unidad No. 3 : Física y química del agua</p> | <p>3.1. La energía radiante, la luz y el ecosistema acuático. 3.2. Gases disueltos en el agua: el oxígeno disuelto. 3.3. Gases disueltos en el agua: el sistema carbono inorgánico disuelto, pH y alcalinidad. 3.4. Principales iones en las aguas naturales. 3.5. Nutrientes de los ecosistemas acuáticos: el fósforo y el nitrógeno.</p> | <p>Período: primeras 2 semanas de septiembre 2021</p> <p>Método: Oral dinamizado Conferencias desarrolladas por el catedrático.</p> |
| <p>Unidad No. 4 Bioindicadores</p> | <p>4.1. Fitoplancton 4.2. Perífiton 4.3. Zooplancton 4.4. Plantas acuáticas</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Período: 3° y 4° semana sept 2021 y 2 primeras semanas de octubre 2021 = 4 semanas • Método: <ul style="list-style-type: none"> - Guías de estudio de cada tema - Exámenes cortos - Trabajo en el laboratorio (presencial) |
| <p>Unidad No. 5 : Macroinvertebrados acuáticos</p> | <p>5.1 Introducción a los grupos de macroinvertebrados acuáticos. 5.2 El hábitat acuático. 5.3 Principales grupos de macroinvertebrados. 5.4 Métodos de recolección. 5.5 Biomonitorio acuático.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Período: 2 semanas octubre y 2 de noviembre 2021 = 4 semanas • Método: <ul style="list-style-type: none"> - Guías de estudio por cada orden. - Exámenes cortos |

| Evaluación | |
|--|---|
| <p>Artículo 27 del Normativo de Evaluación y promoción del CEMA Para tener derecho a examen final, de recuperación y extraordinario el estudiante deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Haber obtenido la zona mínima (31 puntos) b) Presentar la solvencia, fechada reciente de: Biblioteca, tesorería, bodega, control académico y/o laboratorios. c) Haber atendido como mínimo el 75 % de las actividades teórico-prácticas programadas para la asignatura d) Presentar recibo de pago de derecho de examen, para el caso de los exámenes de recuperación y extraordinario. e) Nota de promoción 61 puntos. | <p>Ponderación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dos exámenes parciales30 puntos 2. Laboratorio 10 puntos 3. Guías de estudio 10 puntos 4. Exámenes cortos..... 10 puntos 5. Giras de campo..... <u>10 puntos</u> <p style="text-align: center;">ZONA 70 puntos</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Examen Final<u>30 puntos</u> <p>NOTA FINAL100 puntos</p> |
| Bibliografía | |
| <p>Texto: -Wetzel, Robert. 2001. Limnology, Lake and River Ecosystems. 3er. Edition. Academic Press. Jamenstown, London. 1006 pp.</p> <p>-Roldan Pérez, G. 2008. Fundamentos de Limnología Neotropical. Editorial Universidad de Antioquía Colombia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - García Dardón, Jennifer Alejandrina (2021). Impactos del establecimiento de monocultivos de palma africana (<i>Elaeis guineensis</i>) en la composición de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en los ríos de la Franja Transversal del Norte de Guatemala. Tesis Licenciatura-CEMA-USAC- - Lanza Blanco, Saúl. (2012). Id-Tax. Catálogo y claves de identificación de organismos fitobentónicos utilizados como elementos de calidad en las redes de control del estado ecológico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España. <p>Consulta:</p> <p>-IANAS, (2014). Desafíos del agua urbana en las Américas, Perspectivas de las Academias de Ciencias. UNESCO. 640 p.</p> <p>-Alonso- Eguíalis, Perla., Mora, José Manuel., Campell, Bruce., Springer Mónica. 2014. Diversidad, conservación y uso de los macroinvertebrados dulceacuícolas de México, Centroamérica, Colombia, Cuba y Puerto Rico. IMNTA. México. 446 p.</p> <p>-Cronberg, G., Annadotter, H. 2006. Manual on aquatic cyanobacteria: A photo guide and a synopsis of their toxicology. International Society for the study of harmful algae- ISSHA. UNESCO. Denmark.</p> <p>-Carmichel, W. 2010. Cyanobacteria Identification and Sampling. Guatemala.</p> <p>-Springer Mónica, et al. 2010. Macroinvertebrados de agua dulce de Costa Rica. Biología Tropical Vol 58 (Supl.4).</p> <p>-Cermeño, Chicas, et. Al. 2010. Metodología estandarizada de muestreo multihabitat de macroinvertebrados acuáticos mediante el uso de la red D en los ríos de El Salvador.</p> <p>-Castañeda C. 1995. Sistemas Lacustres de Guatemala: Recursos que mueren.</p> <p>McCafferty, Patrick. 1981. Aquatic Entomology, The Fishermen's and Ecologists Illustrated Guide to Insects and Their Relatives.</p> <p>Merrit, Cummins and Berg. 2008. Aquatic insects of North America.4to. edition. Kendall /Hunt Publishing Company. Iowa.</p> <p>De la Lanza Espino, Hernandez Pulido y Carbajal Pérez. 2000. Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (Bioindicadores).Comisión Nacional del agua. Mexico.</p> | |

- Welch E.B. & Lindell T. 1992. Ecological Effects of wastewater. Applied Limnology and pollutant effects. Ed. E & F N Spon.

- Gil Rodas de Castillo. 2008. Interpretación quimiométrica de la calidad del agua de los ríos que conforman la microcuenca del río Villalobos, principal tributario del lago de Amatitlán, durante los años 1996 a 2006. Tesis Maestría

- Gil Rodas de Castillo, Rico Glenda. 2003. EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DEL AGUA DE LA LAGUNA DE AYARZA Y RÍO LOS VADOS PARA USO EN ACUACULTURA.

- Calvo Brenes, Guillermo. 2015. Ríos: fundamentos sobre su calidad y la relación con el entorno socioambiental 1ed. Cartago, Costa Rica. 236 p.

ARTICULOS CIENTÍFICOS

file:///E:/2020/SEGUNDO%20SEMESTRE/LIMNOLOGÍA/revista%20colombiana%20de%20ciencias.pdf

La descontaminación de las aguas del lago de Izabal en Guatemala a través de la extracción de la planta Hydrilla verticillata (LF) Royle y su uso como sustrato.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2071-00542010000400008&script=sci_arttext&lng=en

Limnología del lago Petén Itzá. Guatemala

http://www.ots.ac.cr/rbt/attachments/volumes/vol36-1/12_Basterrechea_Peten_Itza.pdf

Análisis de la **Calidad** Físicoquímica y Microbiológica del **Agua** del **Río Motagua** en Diez Puntos de Muestreo Ubicados en su Cauce Principal

FJA Torres - Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008

Estudio de la **calidad** del **agua** en las cuencas de los **ríos Motagua** y Polochic, Guatemala
H Orellana - ... ambiental de las cuencas **Motagua** y Polochic (PROMA ..., 2

Thorp. H. James. 2010. Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates. Academix Press is an imprint of Elsevier.

- Lampert Winfried, Ulrich Sommer. 2007 Limnoecology 2d. edition. Britith Library Cataloging. 335. P.

- Zaixso, Hector. 2002. Manual de Campo para el Muestreo del Bentos. Universidad nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Versión. 1.0.

- Zaixso, Hector. 2002. Manual de campo para el muestreo de la columna de agua. Universidad nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Versión. 1.0.

- Badillo Alemán, Maribel. Et. Al. 2010. Manual de Prácticas de Ecología Acuática. Universidad Nacional Autónoma de México. Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación. Facultad de Ciencias.

- Colin, F. Quevauviller, F. Editors.1998. Monitoring of Water Quality. Editorial ELSEVIER.

- O'Sullivan, C.S. Reynolds. 2013. The Lakes Handbook. Blackwell. 699. P.

AUTORIZACIÓN: Nombre del
Coordinador Académico

Laboratorio de LIMNOLOGÍA

Docente responsable:

MSc. Norma Edith Gil Rodas de Castillo

| | | |
|----------------------------|------------------------|------------------------------------|
| Número de prácticas: 10 | Horas de prácticas: 30 | Horas de trabajo independiente: 30 |
|----------------------------|------------------------|------------------------------------|

Presentación

La Limnología es una ciencia independiente de la Biología, la Ecología, y todas las otras ciencias relacionadas, que se encarga del estudio de los cuerpos de aguas continentales, ya sea de agua dulce, salada o salóbrega.

A pesar que la Limnología es una ciencia independiente, utiliza las técnicas establecidas en la Biología, la Química, la Ecología, la Hidrología y muchas otras ciencias, para estudiar los diferentes cuerpos de agua, por ejemplo la Química se utiliza para preparar los diferentes reactivos que sirven para la identificación de los nutrientes que se encuentran en el agua, la determinación de pH y todos los parámetros que se relacionan con la Calidad del agua de los cuerpos de agua continentales.

De la Biología se utilizan los conocimientos de otras ciencias relacionadas con ella, como son: la Botánica Acuática, para estudiar todas las plantas acuática, las algas macrófita y las microfitas; también se utiliza la Zoología para estudiar todos los animales tanto microscópicos como macroscópicos que habitan en el agua ya sea en el agua propiamente como en los sedimentos.

La Hidrología se relaciona con la Limnología, en lo que se refiere al diseño de estudios relacionados con las cuencas hidrográficas de los ríos.

En general podemos decir que la Limnología es una ciencia que para poder estudiar los cuerpos de agua continentales necesita, que las personas que la estudian tengan todos los conocimientos básicos, adquiridos en otras ciencias para las que se han preparado con anterioridad.

Las prácticas de laboratorio se inician con aspectos relacionados con bioseguridad, luego se observan las evaluaciones morfométricas que son necesarias realizarles a los cuerpos de agua lénticos y lóticos y por último los métodos para evaluar e identificar los organismos hidrobiológicos.

Indicadores de logro

- Demuestra capacidad en la preparación de reactivos para evaluar distintos parámetros fisicoquímicos in situ.
- Realiza análisis de laboratorio de nutrientes.
- Puede realizar evaluaciones morfométricas en mapas de lagos y ríos.
- Tiene la capacidad de muestrear e identificar organismos hidrobiológicos en diferentes cuerpos de agua continentales.
- Relaciona los resultados de parámetros fisicoquímicos con los organismos hidrobiológicos, por medio de escribir informes de laboratorio

Contenido programático de parte práctica del curso que incluye Prácticas de laboratorio y giras de campo

| Unidad | Contenido de la Práctica | Calendarización |
|--|--|-------------------------------|
| Unidad No.1: Generalidades de la Limnología | Practica de laboratorio No. 1. Morfometría de cuerpos lénticos | Última semana de julio 2021 |
| Unidad No. 2: Características de los ecosistemas que estudia la Limnología | Práctica de laboratorio No. 2. Morfometría de sistemas lóticos | Primera semana de agosto 2021 |

| | | |
|--|--|--|
| Unidad No. 3: Organismos hidrobiológicos | Práctica de laboratorio No. 8 Laboratorio presencial de Fitoplancton | Tercera semana de septiembre 2021 |
| Unidad No. 4: Organismos hidrobiológicos | Práctica de laboratorio No. 9. Laboratorio presencial de Zooplancton | Cuarta semana de septiembre 2021 |
| Unidad No. 5: Macroinvertebrados acuáticos | Práctica de laboratorio No. 10. Laboratorio presencial de macroinvertebrados acuáticos | Las cuatro semanas del mes de octubre 2021 |

Metodología

Descripción de la metodología de desarrollo o seguimiento de las prácticas de laboratorio:
Las dos primeras prácticas de laboratorio, serán teóricas, las cuales se trabajaran en el salón de clases virtual , utilizando materiales sistemas de información geográfica-SIG. Después de 8 días deben entregar un informe preliminar y cuando han terminado de evaluar las muestras deben entregar un informe en grupo en el cual interpretan los resultados relacionando los parámetros fisicoquímicos con los organismos hidrobiológicos.

Evaluación

Después de cada práctica de laboratorio no se realizarán informes, sino que después de realizadas las giras de campo. Ocho días después de realizada la gira se entregará un informe preliminar de la misma y luego cuando se hayan terminado de analizar las muestras se entregará un informe completo, el cual debe incluir los siguientes aspectos:

- Carátula
- Introducción
- Objetivos
- Antecedentes (Revisión bibliográfica o base teórica)
- Resultados (Descripción de los resultados, presentación de resultados utilizando tablas y gráficas, fórmulas y cálculos)
- Conclusiones (lógicas con respecto a los resultados)
- Recomendaciones (adecuadas al trabajo práctico realizado).
- Bibliografía (Referencias de los libros o revistas consultadas, mínimo 3).
- Anexos (Gráficas, mapas y fotografías, relacionados con la práctica de laboratorio)

Ponderación (ejemplo)

La evaluación del laboratorio es así:

- Asistencia a laboratorio:..... 20 %
- Informes preliminares..... 20 %
- Informes finales de gira..... 60 %
Nota final: 100 %
- La asistencia al laboratorio virtual es requisito para presentar informe.
- La nota promedio de laboratorios y giras de campo equivale a 20 puntos de zona.

AUTORIZACIÓN: Nombre del
Coordinador Académico