

# OPTATIVA LIMNOLOGÍA

## M.C.MARÍA DEL ROSARIO ORTEGA M.

### FACULTAD DE BIOLOGÍA



**OBJETIVO:** Proporcionar a los alumnos herramientas sobre el conocimiento de los lagos, que le permita tener una visión mayor, considerando la relación con la cuenca, su origen y evolución; las variables ambientales y la calidad del agua; organización funcional y el estado trófico.

**REQUISITOS:** Haber cursado las siguientes materias: Protista, Botánica I, Monera, Zoología I y II

**HORARIO DE CLASES:** Martes 9 a 13 y sábados 10-12 (Campo acumulativas). En las instalaciones de **Biología Acuática**

**NÚMERO DE CREDITOS:** 9

**NÚMERO DE ALUMNOS:** 25



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE  
SAN NICOLAS DE HIDALGO



**FACULTAD DE BIOLOGÍA**

**OPTATIVA. LIMNOLOGIA**

GRADO QUE SE CURSA: 5 SEMESTRE

CARGA HORARIA: 6 HRS

TEORIA y LABORATORIO: 4  
CAMPO: 2

CREDITOS: 8

CATEGORÍA: ESPECIALIZADA

ÁREA ACADÉMICA: ECOLOGÍA

FECHA DE ELABORACIÓN: 23 DE JUNIO 2008

FECHA DE REVISION: MARZO 2016

ELABORACIÓN: MC MARÍA DEL ROSARIO ORTEGA M.

PARTICIPANTES EN EL DESARROLLO  
M. en C. MARÍA DEL ROSARIO ORTEGA MURILLO

Perfil Profesional Del Profesor: Licenciatura con experiencia en el manejo de los sistemas acuáticos epicontinentales

## **I. INTRODUCCIÓN**

La **limnología** (del griego λίμνη, "laguna", y λογος, "tratado") es la rama de la ecología que en un principio estudiaba los ecosistemas acuáticos continentales (lagos, lagunas, ríos, charcas, marismas y estuarios), las interacciones entre los organismos acuáticos y su ambiente, que determinan su distribución y abundancia en dichos ecosistemas. En la actualidad se enfoca a los lagos, dichos sistemas lacustres son utilizados para efectuar diversas actividades económicas, entre las cuales se encuentran ser una de las principales fuentes de alimento, además considerando la presencia de su paisaje con belleza natural y el papel que cumplen en el equilibrio ecológico.

Los lagos son sistemas epicontinentales con la profundidad mínima para el establecimiento de una termoclina (Margalef 1983), los cuales presentan un vaso lacustre suficientemente impermeable y el fenómeno de evaporación no lo seca. De estos cuerpos de agua es necesario conocer: su origen, además del papel que juegan las variables ambientales dentro de las comunidades biológicas, así como las actividades humanas que lo rodean para con su desarrollo, conocer los problemas que afectan a la cuenca hidrográfica.

Michoacán cuyo nombre significa lugar de pescadores, cuenta con varios lagos (Cuitzeo, Zirahuén, Pátzcuaro, La Hoya de los Espinos, y el Cráter de Teremendo) en su forma natural y algunos manejados por el hombre (Zacapu, Tacámbaro, entre otros) con pocos estudios limnológicos realizados y que en la actualidad presentan numerosos desajustes ambientales a la par de la sobreexplotación de los recursos que engloban.

A pesar de lo anterior dichos sistemas lacustres naturales sufren un desajuste ambiental, lo cual va aunado a la sobreexplotación de sus recursos. El reto para los futuros limnólogos, está dado básicamente en la escasa información que existe sobre todo para Michoacán, por lo tanto se pretende a través del curso como el presente, generar en los estudiantes la inquietud por adentrarse a la investigación científica en el estudio de los lagos en dicho Estado.

## **II. OBJETIVO**

Proporcionar a los alumnos una serie de herramientas sobre el conocimiento de los lagos, que le permita tener una visión mayor; considerando la relación con la cuenca, su origen y evolución; las variables ambientales y la calidad del agua; organización funcional y el estado trófico.

## **III. CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

### **UNIDAD 1 INTRODUCCIÓN A LA LIMNOLOGÍA**

Objetivo: Establecer los principios de Limnología mediante su definición y revisión en el contexto histórico, así como los criterios básicos para definir al ambiente naturales y artificiales.

#### **1.1. Conceptos**

1.1.1. Definición de la Limnología

1.1.2. Desarrollo histórico

#### **1.2. Ambiente Léntico**

1.2.1. Naturales

1.2.1.1. Origen de Cuencas

- 1.2.1.2. Concepto de Lago
- 1.2.1.2.1 Tipos de Lagos
- 1.2.1.2.1.1. Lagos Tropicales
- 1.2.1.2.1.2. Lagos Templados

## 1.2.2. Artificiales

### **UNIDAD 2 TECNICAS DE COLECTA**

Objetivo: Conocer las consideraciones generales para realizar el muestreo en los lagos

- 2.1. Programa de trabajo
- 2.2. Muestreos
  - 2.2.1. Localización de los sitios de muestreo
  - 2.2.2. Frecuencia de los muestreos
  - 2.2.3. Profundidad de los muestreos
- 2.3. Registro y etiquetados de las muestras
- 2.4. Equipo de muestreo

### **UNIDAD 3 LIMNOLOGÍA FÍSICA**

Objetivo: Visualizar el concepto de lago a través de su origen, analogía con la cuenca y relación con la óptica, térmica y el balance de calor

- 3.1. Cuenca
- 3.2. Morfometría lacustre
- 3.2. Óptica
- 3.3. Térmica y balance de calor
- 3.4. Hidrodinámica

### **UNIDAD 4 LIMNOLOGÍA QUÍMICA**

Objetivo: Relacionar al alumno con la química del agua y la importancia en la calidad del agua.

- 4.1. Caracterización y regionalización fisicoquímica
- 4.2. Análisis fisicoquímico del agua.
- 4.3. Normas Oficiales y criterios de normalización en México
- 4.4. Dinámica de nutrientes y ciclos biogeoquímicos
- 4.5. Modelos e índices de calidad

### **UNIDAD 5 LIMNOLOGIA BIOLÓGICA**

Objetivo: Conocer la biodiversidad que existe en un cuerpo de agua y factores que influyen en su distribución

- 5.1. Diversidad biológica en ecosistemas acuáticos
- 5.2. Organismos indicadores en ecosistemas acuáticos

- 5.3. Trama trófica e interacción biológica
- 5.4. Productividad acuática
  - 5.4.1 Clorofila
  - 5.4.2 Botella clara y oscura
- 5.5. Procesos de sucesión ecológica

## **UNIDAD 6 DETERIORO ECOLÓGICO**

Objetivo: Medir el la disminución del equilibrio ecológico a través de la contaminación orgánica e inorgánica.

- 6.1. Estado trófico
- 6.2. Contaminación inorgánica
- 6.3. Ecotoxicología
- 6.4. Desertificación y proceso de extinción de lagos

## **IV. ACTIVIDADES DEL CAMPO Y LABORATORIO**

### **PRACTICA 1. DELIMITACION DE LA CUENCA**

Objetivo: Comprender la técnica de la delimitación de la cuenca en un mapa topográfico, considerando las partes altas y bajas así como el sistema fluvial

### **PRACTICA 2. MORFOMETRIA DE LOS LAGOS: CASO Estanque La Estancia**

Objetivo: Obtener el conocimiento básico del manejo de las técnicas para determinar la morfometría de los lagos. Utilizando como modelo al Estanque La Estancia

### **PRACTICA 3. CALIDAD DE AGUA**

Objetivo: Conocer las técnicas adecuadas para medir la calidad de agua

### **PRACTICA 4. CALIDAD DE AGUA Y COLECTA DE ORGANISMOS DEL ESTANQUE LA ESTANCIA**

Objetivo: Permitir que el alumno aprenda la medición del ambiente físico y químico así como las técnicas de muestreos y, fijación de organismos, en un cuerpo de agua profundo.

### **PRACTICA 6. PROCESAMIENTO Y DETERMINACIÓN DEL MATERIAL COLECTADO**

Objetivo: Conocer las técnicas de procesamiento y la determinación del material biológico obtenidos en las salidas de campo.

### **PRACTICA 8. PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS**

Objetivo: Llevar a cabo el trabajo de gabinete incluyendo el uso de software de Sistemas de Información Geográfica y la estadística básica descriptiva, para permitir al alumno la obtención de resultados confiables para la interpretación y procesamiento de los datos, así como la integración del manuscrito final.

## **V. METODOLOGÍA Y DESARROLLO GENERAL DEL CURSO**

- Exposiciones teórico-práctico en el laboratorio de Biología Acuática
- Seminarios

- Tareas
- Técnicas Audiovisuales
- Prácticas de Campo
- Prácticas de Laboratorio

## **VI. SISTEMA GENERAL DE EVALUACIÓN**

Sesiones teórico-prácticas (Asistencia)	20%
Seminarios:	10%
Prácticas de campo	20%
Asistencia al laboratorio	20%
Escrito del informe final	<u>30%</u>
TOTAL 100%	

Para poder tener derecho a la calificación final el alumno deberá haber asistido cuando menos al 80% de las clases teórico-prácticas así como a las prácticas de campo y laboratorio.

## **VIII. SALIDAS AL CAMPO**

En el estanque de Biología Acuática 9 y 10 de septiembre 2017

## **IX. TEMAS PARA SEMINARIOS**

1. Origen de los lagos
2. Hidrodinámica
3. Norma Oficiales
4. Diversidad biológica
5. Discusiones de artículos
  - 4.1. Temperatura
  - 4.2. Oxígeno
  - 4.3. Calidad del agua
  - 4.5. Diversidad Biológica

## **X. PREREQUISITOS**

Haber cursado las siguientes materias: Protista, Botánica I, Monera, Zoología I.

## **XI. BIBLIOGRAFÍA**

### 1. TEORIA

Allen, P.A. y J.R. Allen. 2005. Basin Analysis principewell and applications. 2th. Edition. Black Publishing. Australia.

Lampert, W and U. Sommer. 1997. Limnoecology: The Ecology of Lakes and Streams. Oxford University Press. 382 pp.

Lind, O.T. 1985. Handbook of common methods in Limnology. Second edition. Kendall/Hunt Publishing company. 199 pp.

Margalef, R. 1983. Limnología. Ediciones Omega. Barcelona. 1010 pp

Mc. Conos, S. 2003. Lake and Pond Management. Guide Book. Lewis Publisher. USA.

Scheffer, M. 1998. Ecology of shallow Lake. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. 357 pp.

Troeh, F.R., J.A. Hobbs y R.L. Donahve. 2004. Soil an Water conservation for productivity and Environmetal protection. 4 th edition. Prantice Hall.USA

Wetzel, R.G. 1981. Limnología. Omega, España. 678 pp.

Wetzel, R.G. y G.E. Likens. 1979. Limnological Analyses. W.B. Saunders Company, USA. X + 357 pp.

## 2. CAMPO

Ceballos, C., J.G.A., R. Alvarado V. Y M.R. Ortega. 1996. *Las algas Colecta, Preservación y Análisis*. Facultad de Biología, Lab. Biología Acuática, UMSNH. Morelia, Mich. 40 pp.

Rusell, V.A., J. González H., J.J. del Toro A. y M. García G. 1982. *Manual de técnicas de muestreo y análisis de plancton y perifiton*. Tercera edición, Dirección Gral. De Protección y Ordenación Ecológica, SARH, México. 223 pp.

## 3. LABORATORIO

Merrit, R.W. y K.W. Cummins. 1978. An Introduction the aquatic Insects of North America. Kendall/Hunt Publishing Company. USA. XIV + 441 pp.

Ortega, M.M. 1984. *Catálogo de algas continentales recientes de México*. UNAM, México. 566 pp.

Pennak, W.R. 1978. Fresh water invertebrates of United States. Second edition, John Wiley and Sons. USA.

Prescott, G.W. 1979. *How to know the freshwater algae*. WM.C. Brown Co. Publ. Dubuque, Iowa. 280 pp.

Stum, W. and J.J. Morgan. 1970. Aquatic chemistry: an Introduction emphasizing chemical equilibria in natural waters. Wiley-Interscience. USA.

Torres-Orozco, B.R.E. y J.L. García-Calderón. 1995. Introducción al manejo de datos limnológicos. Univ. Autón. Metropolitana, México. 130 pp.

Usinger, R.L. 1956. Aquatic insects of California, with keys to North American genera and California species. Univ. Of California Press, USA. X + 508 pp.

Wehr J. D. And R. G. Sheath. 2003. *Freshwater algae* of North America. Ecology and Classification. Academia Press. 918 pags.

## VII. CALENDARIO DE ACTIVIDADES

<b>1a. SEMANA</b>	<b>2a. SEMANA</b>
Presentación del programa UNIDAD 1 INTRODUCCIÓN A LA LIMNOLOGÍA	UNIDAD 2. MUESTREOS PRACTICA 1. DELIMITACIÓN DEL ESTANQUE LA ESTANCIA
<b>3a. SEMANA</b>	<b>4a. SEMANA</b>
UNIDAD 3. LIMNOLOGÍA FÍSICA Practica 2. MORFOMETRIA DEL ESTANQUE LA ESTANCIA. SALIDA AL ESTANQUE LA ESTANCIA	UNIDAD 3. LIMNOLOGÍA FÍSICA PRACTICA 2 (Continuación)
<b>5a. SEMANA</b>	<b>6a. SEMANA</b>
UNIDAD 4. LIMNOLOGÍA QUÍMICA PRACTICA 2 (Continuación)	UNIDAD 4. LIMNOLOGÍA QUÍMICA
<b>7a. SEMANA</b>	<b>8a. SEMANA</b>
UNIDAD 5. LIMNOLOGIA BIOLÓGICA	UNIDAD 5. LIMNOLOGIA BIOLÓGICA
<b>9a. SEMANA</b>	<b>10a. SEMANA</b>
UNIDAD 6. DETERIORO ECOLÓGICO	UNIDAD 6. DETERIORO ECOLÓGICO SALIDA AL ESTANQUE LA ESTANCIA
<b>11a. SEMANA</b>	<b>12a. SEMANA</b>
PRACTICA 5. IDENTIFICACIÓN, Y DETERMINACIÓN	PRACTICA 5. IDENTIFICACIÓN, Y DETERMINACIÓN.
<b>13. SEMANA</b>	<b>14a. SEMANA</b>
PRACTICA 6. PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS	PRACTICA 6. PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS
<b>15a. SEMANA</b>	<b>16a. SEMANA</b>
DISCUSIÓN	ENTREGA DEL REPORTE





Nombre: Maria del Rosario Ortega Murillo

Grado Académico: Maestro en Ciencias

Materias que imparte: Protista, Botánica I, Optativas: “Limnología I” donde se manejan variables fisicoquímicas y biológicas”.

Con artículos publicados en Hidrobiológicas, Biológicas, presentación en Congresos Regionales, Nacionales e Internacionales, donde se ha manejado temas de las microalgas en relación a la calidad del agua, tanto desde el punto de vista del análisis de las variables fisicoquímicas y bioindicadores.

Proyectos de Investigación: Estudios de la calidad del agua con enfoque la determinación de Estado Trófico y el uso de bioindicadores. En la actualidad se está trabajando la zona de la Monarca para conocer la calidad del agua y su estado trófico.