

LIMNOLOGIA BASICA 2017 (BL058)

LICENCIATURA en CIENCIAS BIOLÓGICAS - FACULTAD DE CIENCIAS

Objetivo

Introducir conceptos generales en ecología de aguas continentales, focalizando en los principales ecosistemas, comunidades y procesos límnicos, y brindar herramientas prácticas para su estudio.

El curso está dividido en cuatro módulos temáticos: 1) el ambiente abiótico, 2) las comunidades, 3) los procesos funcionales y 4) los ecosistemas.

Las clases teóricas son seguidas de clases prácticas: trabajos de campo y laboratorio, seminarios de presentación y discusión de resultados y redacción de informes

Se pretende que los estudiantes tengan una participación activa tanto individual como grupal.

Nota final del curso (válido durante un año, hasta el inicio del curso de 2016)

- 60%: nota del examen, el que a su vez será aprobado con el 50% de su puntaje total (nota 3).
- 40%: nota promedio de los Informes (20%), seminarios (12%) y cuestionarios (8%).

Carga horaria total aprox.: 90 h presenciales

- 23 clases teóricas de 2 h (no obligatorias)
- 4 cuestionarios obligatorios
- 19 clases prácticas obligatorias (3 salidas de campo, 12 clases-laboratorio de 2 h y 4 seminarios)

Horarios

- Lunes, Miércoles y Jueves de 9 a 11, excepto 1/6 (8 a 11) y 5/6 (9 a 12) y salidas de campo.
- Salidas de campo: ver días en el cronograma, de 8:00 a 13:00 h excepto el 14/6 todo el día.

SEMINARIOS

Los equipos de 2-3 estudiantes expondrán oralmente los resultados de cada módulo práctico en 10-15 minutos. Las presentaciones constarán de una breve Introducción, Metodología, Resultados obtenidos y Discusión. Al final de las presentaciones los otros equipos harán preguntas para una discusión general.

ESTRUCTURA Y EVALUACIÓN DE LOS INFORMES (10 pts.) (ver Guía de Informes)

PROGRAMA TEÓRICO

INTRODUCCION

1. Objetivos y modalidad del curso. Programa. Bibliografía. Prácticos e Informes. Evaluación. Introducción a la Limnología: Origen y desarrollo. Relaciones. Aplicaciones.
2. Distribución y Ciclo del Agua. Sistemas Limnóticos y Marinos. Hidrología y Aportes de la Cuenca. Tipos de sistemas: series léntica y lótica. Zonas y comunidades lénticas. Ríos: características y dimensiones.

MODULO I: EL MEDIO ABIÓTICO

3. Morfología. Mapas. Cuenca. Interfluvio. Morfometría de cuencas, lagos y ríos. Red fluvial, órdenes. Canal. Hidrodinámica: Lagos: secas, olas, celdas de Langmuir y corrientes. Corriente fluvial: velocidad, caudal, hidrograma. Flujo laminar y turbulento. Número de Reynolds. Sedimento: propiedades, composición, granulometría.
4. Energía radiante: espectro solar, PAR. Medidas y unidades. Transmisión. Extinción, absorción y dispersión. Coeficiente de extinción. Propiedades ópticas inherentes y aparentes; Zonas fóticas. Disco de Secchi. Color Energía térmica. Distribución del calor. Estabilidad, resistencia térmica relativa. Estratificación y mezcla. Ciclos térmicos. Clasificación térmica de lagos. Consecuencias de la estratificación. La temperatura de los ríos. GC
5. Características moleculares del agua. Material particulado y disuelto. Gases disueltos. Oxígeno; procesos físicos y biológicos; perfiles. Otros gases. Composición iónica. Conductividad y salinidad. Balance iónico. pH y potencial redox.
6. Ciclos biogeoquímicos. Nutriente limitante. Ciclo del Carbono, sistema carbónico-carbonatos, Alcalinidad. Carbono Orgánico Disuelto. Dinámica del carbono (sistemas oligotróficos y eutróficos; aguas duras). Sistemas lóticos.
7. Ciclo del Nitrógeno. Fuentes y transformación del nitrógeno en el agua, fijación, aportes terrestres. Formas de nitrógeno inorgánico y orgánico. Procesos: amonificación, nitrificación, desnitrificación. Nitrógeno orgánico disuelto y particulado.
8. Ciclo del Fósforo. Distribución del fósforo orgánico e inorgánico en lagos y ríos. Fósforo y sedimento, reciclado, requerimientos algales. Sílice y otros nutrientes. Sistemas lénticos vs. sistemas lóticos.
9. Eutrofización. Factores. Espiral de nutrientes.

MODULO II: DINÁMICA DE COMUNIDADES

10. Productores primarios: definiciones, características comunes y diferencias. Fitoplancton. requerimientos, adaptaciones, estrategias de vida, dinámica y cambios estacionales.
11. Microalgas asociadas a sustrato (perifiton, fitobentos): distribución, requerimientos, adaptaciones. Macrófitas: requerimientos, adaptaciones, habitats, grupos ecológicos, dinámica y cambios estacionales.
12. Bacterioplancton. Zooplancton: características, ciclos de vida, requerimientos, grupos ecológicos, adaptaciones. Factores reguladores. Dinámica y cambios estacionales.
13. Zoobentos: clasificaciones por tamaño, sustrato y hábitat. Bentos lacustre. Distribución espacial. Factores abióticos. Bentos fluvial: zonación, adaptaciones. Movimientos, colonización y deriva. Ciclos de los grupos ecológicos.
14. Necton. Peces. Clasificación taxonómica y ecológica. Comportamiento. Alimentación. Distribución espacial. FQ

MODULO III: INTERACCIONES Y PROCESOS

15. Producción Primaria. Bruta y neta, curvas P/I. Factores reguladores: luz, temperatura, nutrientes, factores bióticos. Producción secundaria. Ingestión, asimilación y producción.
16. Interacciones tróficas: Competencia. Herbivoría. Predación.
17. Cascada trófica: Controles bottom-up y top-down. Factores poblacionales, ambientales, bióticos.
18. Ecología microbiana. Loop microbiano. Estructura y funcionamiento. Control del bacterioplancton por la disponibilidad de recursos y la biota. Estado trófico.
19. Producción ecosistémica. Balance energético de productores primarios y secundarios.

MODULO IV: ECOSISTEMAS

20. Sistemas lénticos someros: Características generales. Diferencias con sistemas profundos. Estados estables alternativos. Lagunas costeras: Características, tipología e interacción con el océano. Complejidad funcional. Productividad. Lagunas costeras de Uruguay.
21. Ecología fluvial: Escalas espaciales y temporales. Teoría del Continuo, críticas. Pulsos de inundación. Espiral de nutrientes. Ecohidrología.
22. Dinámica de embalses: Embalses en el mundo y en Uruguay: Importancia, cantidad, usos. Diferencias con sistemas lénticos y lóticos. Tiempo de residencia. Cambios en comportamiento abiótico y biótico, zonación longitudinal. Problemáticas ambientales. Eutrofización, colmatación, migraciones de peces. GC
23. Calidad del agua. Tipos de contaminación. Contaminación física, química y biológica. Contaminación orgánica. Autodepuración.
24. Bioindicadores. Especies indicadoras. Comunidades. Indices bióticos. Métodos rápidos. Regionalización.

PROGRAMA PRÁCTICO

(bajar protocolos del EVA de Limnología)

Objetivos

- Introducir al estudiante al estudio de los sistemas límnicos, particular sistemas lénticos y lóticos.
- Introducir al estudiante al trabajo práctico en Limnología tanto en campo como en laboratorio.
- Brindar las herramientas básicas que permitan analizar y caracterizar un sistema acuático.

PRACTICA I: MODELO TERMICO DE UN LAGO

1. Demostración del proceso de estratificación térmica y mezcla del agua en una pecera. Mediciones sucesivas de perfiles de temperatura.

PRACTICA II: FISICO-QUIMICA DEL AGUA (sistema léntico)

2. Salida de campo 1. Muestreo *in situ*: perfiles de temperatura, luz y oxígeno disuelto con sensores. Toma de muestras de agua para análisis en superficie y fondo.
3. Laboratorio: Filtración de las muestras. Determinación de fósforo total y nitrógeno total en muestras no filtradas y de fosfato y amonio en filtradas.
4. Laboratorio: Determinación de nitrato, nitrógeno total, sólidos y materia orgánica suspendidos.
5. Cálculos, tabulado, graficado y análisis de resultados.
6. Seminario - Informe

PRACTICA III: PLANCTON (sistema léntico)

7. Salida de campo 2: Muestreo de Fitoplancton, zooplancton (y macrófitas, eventualmente). Uso de redes, botellas muestreadoras y cuadrados. Transporte y rotulado de muestras. Separación y pesado de macrófitas.
8. Laboratorio de Fitoplancton, cálculos. Análisis cualitativo y cuantitativo de la comunidad, clorofila
9. Laboratorio de Zooplancton, cálculos. Análisis cualitativo y cuantitativo de la comunidad
10. Seminario - Informe

PRACTICA IV: CASCADA TRÓFICA (experimento)

11. Preparación de los experimentos con dos comunidades y predadores. Agregado de nutrientes. Mediciones iniciales (turbidez, clorofila, zooplancton, pH, OD, temperatura).
12. Finalización y desarmado de los experimentos. Mediciones finales.
13. Cálculos
14. Seminario - Informe

PRACTICA V: ZOOBENTOS Y NECTON (sistemas lóticos)

15. Salida de campo 3. Muestreo de sedimento (draga, corer), bentos (surber, red) y peces (electropesca)
16. Laboratorio de peces: Determinación taxonómica, conteo y biomasa
17. Laboratorio de Bentos: Separación y determinación taxonómica
18. Laboratorio de Bentos: Determinación taxonómica y conteo, cálculos
19. Seminario - INFORME

BIBLIOGRAFÍA

- Allan JD 1995 Stream ecology: Structure and function of running waters. Chapman Hall, London, 388
- Arocena R (ed.) 2016 Principios y Métodos de Limnología. Ejemplos de Uruguay
- Barnes R & K Mann 1991 Fundamentals of Aquatic Ecosystems. Blackwell, Oxford, 270 p.
- Bonilla S (ed) 2009 Cianobacterias planctónicas del Uruguay. PHI 17, UNESCO
- Cole, Paul G.A. & E. Weihe 2016 Textbook of Limnology: Fifth Edition. Waveland Press Inc. Illinois
- Cole GA 1988 Manual de Limnología. Hemisferio Sur. Buenos Aires, 405 p.
- Elosegi, Arturo (ed.) 2009 Conceptos y técnicas en ecología fluvial
- Esteves de Assis (ed.) 2011 Fundamentos de limnología
- Kalff J 2002 Limnology. Prentice Hall, New Jersey, 592 p.
- Lampert W & U Sommer 1997 Limnoecology. Oxford Univ. Press, New York, 382 p.
- Moss B 1998 Ecology of freshwaters. Blackwell, Oxford, 557 p.
- Roldán G 1992 Fundamentos de limnología tropical. Univ. de Antioquía, Medellín, 529 p.
- Reynolds CS 1996 Phytoplakton
- Scheffer M 1998 Ecology of shallow lakes. Chapman & Hall, 357 p.
- Tundisi JG, Matsumura Tundisi T. 2008. Limnologia. Oficina de Textos: 632 p.
- Wetzel R 2001 Limnology: lake and river ecosystems. Elsevier, San Diego, 1006 p.