



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
 Departamento: Bioquímica y Cs Biológicas  
 Área: Zoología

(Programa del año 2010)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(ESPACIO CURRICULAR ELECTIVO) LIMNOLOGÍA	LIC. EN CIENCIAS BIOLOGICAS	19/03	2010	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
VALLANIA, ELENA ADRIANA	Prof. Responsable	P.Adj Semi	20 Hs
GARELIS, PATRICIA ALEJANDRA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
GIL, MARIA ANGELICA	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs
MORENO, LILIANA ELIZABETH	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs
TRIPOLE, ELISA SUSANA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
QUIROGA, CARLOS RAUL	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
6 Hs	Hs	Hs	Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
A - Teoría con prácticas de aula y campo	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
02/09/2010	16/11/2010	12	80

### IV - Fundamentación

El curso optativo de Limnología corresponde al Modulo de Orientación: Ecología Aplicada de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, plan de estudio 19/03 C.D. Se dicta en el 2° cuatrimestre para los alumnos de 4° y 5° año.

Esta asignatura aborda el estudio de los ambientes acuáticos continentales, desde su aspecto físico, químico y biológico. Si bien siempre se estudia el agua como un recurso renovable, la calidad de la misma ha descendido considerablemente en los últimos tiempos. Las aguas continentales, epicontinentales y subterráneas, fluyentes o estancadas., están sometidas a todo tipo de manipulación: regulación de sus cauce, contaminación, etc.-

“El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente”. (Principio 1 de la Conferencia de Dublin sobre Agua y Medio Ambiente, 1992)

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

1. Describir la estructura del entorno físico, químico, geomorfológico y biológico de los ecosistemas acuáticos continentales.
2. Introducir al estudiante en las técnicas básicas de laboratorio y de campo para el estudio de los ambientes acuáticos
3. Valorar la importancia del estudio de los sistemas acuáticos para lograra un manejo racional del recurso hídrico y la

## **VI - Contenidos**

- 1. La Limnología: Definición y objeto de estudio. Relación con otras ciencias. Desarrollo histórico. La limnología en Argentina. El futuro de la limnología.**
- 2. Estructura de ecosistemas acuáticos continentales: Componentes del ecosistema. Tipos de ecosistemas de aguas continentales. Zonación biológica. Ecosistemas lénticos: Tipos de lago, laguna, embalse y otros. Morfología de la cuenca lacustre. Ecosistemas lóticos: Cuenca hidrológica: elementos, partes y tipos. Sistemas de drenaje. Tipos de río, arroyo, canal y otros. Variación en el perfil longitudinal y sección transversal del cauce. Interacción con la llanura de inundación y con el hiporreico. Humedales. Aguas subterráneas**
- 3. El agua como medio: Propiedades del agua. Luz. Penetración de la luz en la columna de agua. Color y transparencia del agua. Radiación solar e incidente. Radiación fotosintéticamente activa. Reflexión. Temperatura. Calor. Propagación y distribución del calor. Efecto de la temperatura en la densidad del agua. Estratificación térmica. Estabilidad de un lago estratificado. Clasificación de lagos en base a la estratificación**
- 4. Hidrodinámica de las masas de agua: Termoclina, haloclina y pycnoclina. Movimientos internos del agua. Turbulencia. Capa de mezcla. Oleaje. Secas Corriente generada por los ríos afluentes Dinámica del flujo en los ambientes lóticos Caudal. Velocidad de corriente. Tipos de flujo. Número de Reynolds (RE). Capa límite Número de Froude. Formación de torbellinos. Clasificación de los flujos cerca del fondo. Efecto de a velocidad de corriente en los organismos.**
- 5. Química de las aguas continentales: Composición del agua en función de la interacción con la atmósfera, el suelo y las rocas. Influencia del clima y del área de captación. Erosión de los suelos y sedimentos. Sustancias disueltas en el agua. Aniones y cationes. Salinidad y conductividad. Equilibrios. Capacidad de neutralización de ácidos. pH. Alcalinidad. Sólidos disueltos. Clasificación de las aguas. Dureza. Representación gráfica del análisis químico. Gases disueltos: Oxígeno y dióxido de carbono. Fuentes. Cambios diarios y estacionales en la concentración de oxígeno y dióxido de carbono. Potencial Redox. Consideraciones generales sobre nutrientes: Materia orgánica. Nitrógeno y Fósforo. Medidas. Formas en el agua. Transformaciones. Distribución. Limitaciones de nutrientes.**
- 6. Productores primarios: Fitoplancton y perifiton. Composición y distribución del fitoplancton. Clasificación según el tipo de sustrato. Factores bióticos y abióticos que regulan su abundancia a escala temporal y espacial. Dinámica de las comunidades algales. Las algas como indicadores biológicas de la calidad de agua. Las macrófitas de aguas continentales. Su importancia en los ecosistemas acuáticos. Adaptaciones al medio. Distribución espacial y temporal.**
- 7. Consumidores: Zooplancton, zoobentos. Principales grupos taxonómicos del zooplancton. Comunidades bentónicas y nectónicas. Nutrición y grupos funcionales. Dinámica de redes tróficas. Productividad. Variaciones espacio-temporales de la distribución. Migraciones y deriva.**
- 8. Vertebrados relacionados con ambientes acuáticos. Métodos de muestreo. Grupos principales de peces en las aguas continentales de Sudamérica. Factores ambientales que influyen a los peces. Preferencia de hábitats. Patrones de distribución de los peces. Grupos tróficos. Ensamblajes. Reproducción. Anfibios: Reproducción (componente y factores secundarios). Huevos y larvas. Monitoreo biológico y bioindicadores (peces y anfibios). Rol de las aves en los ecosistemas acuáticos. Aporte y transporte de materia orgánica. Nidificación y colonias. Modificación y bioturbación. Gremios. Zoocoria. Peces, anfibios y aves presentes en ambientes lóticos y lénticos de San Luis. Reptiles y mamíferos**

relacionados con los ambientes acuáticos.

**9. Los sistemas acuáticos: teorías y actividad humana Las cuatro dimensiones naturales de los sistemas lóticos. Concepto del Continuo en ríos. Concepto de discontinuidad serial. Top-down y botton up en las redes tróficas. Organismos indicadores e índices bióticos. Hidrovía. Eutrofización. Acidificación. Contaminación: agrícola, minera, doméstica, radiactiva y de aguas subterráneas. Lluvia ácida. Deforestación.**

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Trabajo Teórico Práctico T.T.P. N° 1 Se discutirán y ampliarán las normas de seguridad que el alumno deberá cumplir en todo momento que se encuentre en el laboratorio.

Localización y delimitación de una cuenca de drenaje a partir de la cartografía topográfica. Determinación de las características de la cuenca y de los cauces fluviales. Sistemas de drenaje. Jerarquización del sistema de drenaje.

Trabajo Teórico Práctico T.T.P. N° 2 Trabajo de campo. Observación de divisoria de agua. Muestreo en ríos. Análisis del sustrato. Medidas de caudal. Determinación "in situ" de variables físicas y químicas. Recolección de muestras biológicas.

Trabajo Teórico Práctico T.T.P. N° 3 Análisis de variables hidrológicas y físicas. Realización de perfiles transversal y longitudinal. Análisis de los datos físico- químicos de las muestras tomadas en el campo.

Trabajo Teórico Práctico T.T.P. N° 4 Estudio de comunidades del fitoplancton y macrófitas. Identificación mediante claves sencillas, recuentos y cálculo de densidad.

Trabajo Teórico Práctico T.T.P. N° 5 Estudio de comunidades del zooplancton y zoobentos. Identificación, recuentos y cálculo de densidad.

Trabajo Teórico Práctico T.T.P. N° 6 Estudio de comunidades de vertebrados. Identificación, recuentos y cálculo de densidad.

## VIII - Regimen de Aprobación

Requisitos de inscripción:

Aprobadas: Diversidad Animal II y Diversidad Vegetal II

Regulares: Ecología General

El curso de LIMNOLOGIA comprenderá las siguientes actividades:

- 1- Clases teórico
- 2- Clases teórico- prácticas.
- 3- Evaluaciones parciales.
- 4- Actividad de campo.
- 5- Seminarios

### REGLAMENTO PARA LA APROBACION

&#61692; Asistencia obligatoria (como mínimo al 80 %) de las Clase teóricas.

&#61692; Aprobar el 100% de los T.T.P. El alumno podrá recuperar 1 (un) trabajo práctico.

&#61692; Exposición de un seminario con temas propuestos.

&#61692; Asistencia obligatoria al trabajo práctico de campo y presentación de un informe.

&#61692; Alumnos regulares: Aprobar 2 (dos) evaluaciones parciales con una calificación no menor de 6 (seis) puntos. El alumno podrá recuperar 1 (una) de las evaluaciones.

&#61692; Alumnos promocionales: Aprobar 2 (dos) evaluaciones parciales y 1 (una) evaluación integradora, con una calificación no menor de 8 (ocho) puntos. El alumno podrá recuperar 1 (una) de las evaluaciones.

Nota Final para los Promocionales: será la que resulte de promediar las notas obtenidas en todas las actividades programadas.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] ALLAN, J.D., 1995. Stream ecology. Structure and function of running waters. Chapman & Hall, London, 388 pp.
- [2] AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. 1989. Standard Methods for the examination of water and waste water. 17th ed .
- [3] CANEVARI, P, D.E. BLANCO, E. BUCHER, G. CASTRO y I. DAVIDSON (Eds.), 1998. Los humedales de la Argentina. Wetlands International. Secretaria de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable. 208 pp.
- [4] CATALÁN LAFUENTE, J. 1981. Química del agua. Talleres gráficos Alonso S.A. Madrid. 423 pp.
- [5] DOMINGUEZ, E. y H. FERNÁNDEZ. 2009- Macroinvertebrados Bentónicos Sudamericanos. Sistemática y biología. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina. 656 pp.
- [6] GONZALEZ de INFANTE, A. 1988. El plancton de las aguas continentales. Colección de monografías científicas Serie de biología. OEA. Washington.
- [7] HAUER, F. R. y G. A LAMBERTI (eds.), 1996. Methods in Stream Ecology. Academic Press California .USA. 674 pp.
- [8] JEFFRIES, M. & MILLS, D. 1998. Freshwater ecology. Principles and applications. John Wiley & Sons. 285pp
- [9] KREBS, C. 1989. Ecological Methodology. Harper Collins Publishers. New York. 654 pp.
- [10] KREBS, C. 1995. Ecología: Estudio de la Distribución y la Abundancia. Ed. Harla. México. 753 pp.
- [11] LOPRETTO, E.C. y G. TELL (eds.), 1995. Ecosistemas de aguas continentales. Metodologías para su estudio. Ediciones Sur, La Plata, (3 tomos), 1401 pp.
- [12] MASON, C.F. 1984. Biología de la contaminación del agua dulce. Ed. Alhambra. Madrid.
- [13] MARGALEF, R., 1983. Limnología. Ediciones Omega, Barcelona, 1010 pp.
- [14] MERRIT, R.W. & K.W. CUMMINS (eds.). 1984. An Introduction to the Aquatic Insects of North American. Kendall/Hunt Publishing Co. Dubeque. 772 pp.
- [15] RODIER, J. (1998): "ANÁLISIS DE LAS AGUAS. Aguas naturales. Aguas residuales. Aguas de mar". Ediciones Omega, S.A. Barcelona.
- [16] STRAHLER, A. N y A.H. STRAHLER 2000. Geografía física. Ediciones Omega S.A. Barcelona 550pp
- [17] VIDAL-ABARCA, M.R., M.L. SUÁREZ, R. GÓMEZ, L. RAMÍREZ-DÍAZ, 1994. Ecología de Aguas Continentales. Prácticas de Limnología (I). Murcia, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico. Universidad de Murcia. 266 pp.
- [18] WETZEL, R., 1981. Limnología. Omega, Barcelona, 679 pp.
- [19] Publicaciones de diferentes revistas

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] „I Power, M. E. 1992. Top-down and botton-up forces in food webs: do plants have primacy?. Ecology, 73 (3): 733-746
- [2] „I Vannote, R.L., G.W. Minshal, K.W. Cummins, J.R. Sedell & C.F. Cushing. 1980. The river continuum concept. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 37: 130-137.
- [3] „I Ward, J.V. 1989. The four dimensional nature of lotic ecosystems. J. N. Am. Benthol. Soc. 8 (1): 2-8.
- [4] „I Ward, J.V. & J. Stanford. 1983. The serial discontinuity concepto of lotic ecosystems. En: Fontaine, T. D y S. M. Bartell (eds.) Dynamics of lotics ecosystems. Ann Arbor Science: 29-42.
- [5] „I Publicaciones de diferentes revistas

## XI - Resumen de Objetivos

1. Describir la estructura del entorno físico, químico, geomorfológico y biológico de los ecosistemas acuáticos continentales.
2. Introducir al estudiante en las técnicas básicas de laboratorio y de campo para el estudio de los ambientes acuáticos
3. Valorar la importancia del estudio de los sistemas acuáticos para lograra un manejo racional del recurso hídrico y la preservación de su biota.

## XII - Resumen del Programa

La Limnología: Definición y objeto de estudio.  
Estructura de ecosistemas acuáticos continentales  
El agua como medio  
Hidrodinámica de las masas de agua

Química de las aguas continentales

Productores primarios: Fitoplancton y perifiton. Macrófitas

Consumidores: Zooplancton, zoobentos.

Vertebrados relacionados con ambientes acuáticos.

Los sistemas acuáticos: teorías y actividad humana

### **XIII - Imprevistos**

### **XIV - Otros**