

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y MUSEO**



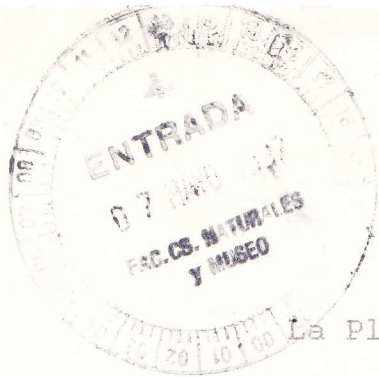
PROGRAMAS



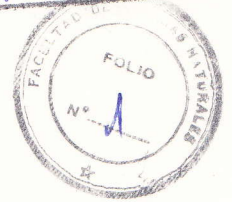
AÑO 1997

Cátedra de LIMNOLOGIA

Profesor Dra. CLAPS, María Cristina



ACTUACION N°... 844
FECHA... 7-5-97



La Plata, 7 de mayo de 1997

Sr. Decano de la Facultad
de Ciencias Naturales
Dr. Marcelo Caballé
S/D

Tengo el agrado de dirigirme a Usted a fin de solicitar que la asignatura Limnología sea incluida en el Dictado de Cursadas Especiales con un Régimen de cursada especial con promoción sin examen. Se adjunta el programa para que se evalúe la factibilidad de aprobar este pedido.

Sin otro particular, saludo a Usted muy atentamente

Dra. María Cristina Claps
Profesor Titular Ordinario

SECRETARIA DE SUPERVISION ADMINISTRATIVA, 14-5-97

Pase a consideración y efectos que estime corresponder a la Comisión de Enseñanza.

Secretaria de Supervisión Administrativa
Lic. MARIA ANTONIA LUIS

Comisión de Enseñanza, 12 junio 1997

Analizada la correspondencia de la propuesta ~~presentada~~ con el reglamento de cursadas especiales vigentes, esta Comisión aconseja acceder a lo solicitado.

Sauela Jané.

S. SALCEDA

McPaly



La limnología se ocupa del estudio de las aguas epicontinentales por lo cual en la asignatura se encara el conocimiento de los ambientes dulceacuícolas. En ellos se analizan las características abióticas y bióticas y se centraliza el esfuerzo en interpretar su funcionamiento integral y evolución. Asimismo, se estudia la influencia perturbadora del hombre en estos ecosistemas.

Al ser una materia optativa es cursada por: 1) alumnos avanzados de la Carrera en Biología, en sus tres orientaciones (Zoología, Ecología y Botánica) que demuestran con la elección de la asignatura un interés particular en temas limnológicos o consideran factible desarrollar sus futuras investigaciones en esta especialidad y 2) Licenciados en Biología en sus tres orientaciones que se hallan inscriptos en la carrera del Doctorado en Ciencias Naturales y cuyo tema de tesis esta vinculado con la temática de la asignatura por lo cual obtienen créditos al aprobarla.

Se considera importante que los alumnos hallan cursado ya materias básicas en ecología, química y física pues de esta manera los contenidos de la asignatura serán mejor asimilados y aprovechados.

EXPECTATIVAS DE LOGRO

La meta de esta asignatura es que el alumno, al finalizar el curso, comprenda la organización y funcionamiento de un lago o río así como también pueda detectar el estres al que puede estar sometido y definir posibles soluciones para su mejor manejo o recuperación.

Esta asignatura se propone:

- Estudiar la estructura (componentes bióticos y abióticos) y dinámica (ciclos de nutrientes, patrones espacio-temporales de los organismos, cadenas tróficas) de los ecosistemas dulceacuícolas, así como también su evolución.
- Analizar las relaciones funcionales y la productividad de las comunidades presentes en los ambientes acuáticos epicontinentales.
- Aplicar la metodología apropiada en el diseño de muestreo y toma de muestras en los ecosistemas y comunidades dulceacuícolas.
- Estudiar los problemas de conservación, prevención y corrección de la calidad de las aguas por acción antrópica (eutrofización y contaminación).
- Analizar aspectos aplicados en Limnología (restauración, rehabilitación, manejo de ecosistemas) y tareas de gestión (tratamiento de efluentes, potabilización, política de cuencas).

DESARROLLO DEL PROGRAMA

UNIDADES DIDACTICAS

BLOQUE 1. CONCEPTOS GENERALES, EL AGUA Y LOS AMBIENTES DULCEACUICOLAS.

Unidad 1. Objetivos y problemática de la Limnología. Reseña histórica de los estudios limnológicos en la República Argentina y otras partes del mundo. Conceptos básicos e introducción a los ecosistemas acuáticos, sus comunidades y metodología de muestreo.

Unidad 2. Ciclo hidrológico. Propiedades físicas y químicas del agua. Luz y calor en el medio acuático. El medio químico (pH, conductividad, salinidad, principales iones, microelementos, nutrientes, materia orgánica, etc.).



Unidad 3. Lagos. Origen, morfometría, morfología e hidrodinámica. Estratificación térmica y química. Clasificación de lagos. Distribución de O_2 y CO_2 . Ciclo de nutrientes. Casos particulares: lagunas pampásicas y lagos australes.

Unidad 4. Aguas corrientes. Geografía, geología y física de los ríos. Clasificación y número de orden. Flujo y transporte de materiales. Ciclo de nutrientes. Zonación espacial. Modelo del river continuum. Casos particulares: Amazonas, Paraná, Uruguay, etc.

Unidad 5. Aguas subterráneas. Origen. Clasificación. Circulación del agua. Vertientes. Características físicas y químicas. Adaptaciones de los organismos presentes. Aprovechamiento.

Aguas termales. Características físicas y químicas. Biota. Adaptaciones de los organismos.

Unidad 6. Estuarios y lagunas costeras. Origen. Características. Adaptaciones de los organismos a estos ambientes. Productividad. Estuario del Río de la Plata y la albufera de Mar Chiquita.

Unidad 7. Ambientes temporarios. Características físicas y químicas. Biota. Adaptaciones. Patrones de colonización. Aspectos aplicados.

BLOQUE 2. COMPONENTES BIOTICOS DE LOS ECOSISTEMAS DULCEACUICOLAS

Unidad 8. Microbiología acuática. Rol de las bacterias y hongos en el reciclado de elementos en el agua, cadenas alimentarias y flujo de energía. Parásitos y

patógenos. Rol en la contaminación y autopurificación de las aguas. Importancia económica.



Unidad 9. Plancton. Estructura (bacterias, fito y zooplancton, seston). Dinámica de la comunidad en lagos. Pastoreo y depredación. Ciclomorfosis. Sucesión. Ciclo del fósforo, nitrógeno y carbono en el plancton. Productividad. Modelos: bottom up-top down. Relación con otras comunidades.

Unidad 10. Perifiton. Estructura comunitaria y adaptaciones a los diferentes sustratos. Relaciones con otras comunidades. Productividad en lagos y ríos. Sustratos artificiales.

Unidad 11. Bentos. Estructura y dinámica comunitaria en lagos. Producción bentónica. Adaptaciones de los organismos a las aguas corrientes. Clasificación funcional del zoobentos. Fenómeno de deriva.

Unidad 12. Macrófitas acuáticas. Adaptaciones al medio acuático. Productividad. Efectos positivos y negativos. Control de malezas.

Unidad 13. Peces y otros vertebrados vinculados a los ambientes acuáticos. Su vinculación con las diferentes comunidades dulceacuícolas. Su rol en la productividad de los ecosistemas.

BLOQUE 3. EL HOMBRE Y LOS ECOSISTEMAS DULCEACUICOLAS

Unidad 14. Embalses. Impacto del nuevo lago. Fase de estabilización y etapas sucesionales. Usos. Casos en Argentina.

Aporte de fosfatos, nitrógeno y materia orgánica. Consecuencias. Control. El lago Washington como ejemplo de la eutrofización y su reversibilidad. Restauración y rehabilitación de ecosistemas acuáticos.



Unidad 16. Contaminación del agua y sus fuentes. Tipos de contaminantes. Indicadores de contaminación (físicoquímicos, biológicos). Tratamiento de aguas residuales convencionales y no convencionales. Tratamiento de potabilización.

Unidad 17. Paleolimnología. Metodología. Datación de los sedimentos. Fuentes de información. Evidencias y reconstrucción del paleoambiente. Ejemplos.

DESARROLLO DE PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

1- Parámetros morfométricos

Objetivos: Determinación de los principales parámetros en diferentes lagunas de la provincia de Buenos Aires.

Procedimiento: Obtención de dichos parámetros mediante el empleo de mapas (escala 1:20.000) y diferentes técnicas.

2- Parámetros químicos de un ambiente dulceacuícola

Objetivos: Determinación de la composición iónica de lagunas de la provincia de Buenos Aires

Procedimiento: Utilización del método de Maucha y Schoeller

3- Recolección de datos físicos, químicos y muestreo de las principales comunidades dulceacuícolas en un ambiente léntico y lótico.



Objetivos: Empleo de los muestreadores específicos para cada comunidad y de los sensores para cada parámetro físico y químico y obtención de muestras para los trabajos prácticos siguientes.

4- Determinación de oxígeno disuelto

Procedimiento: Aplicación del método de Winkler y cálculo del porcentaje de saturación

5- Determinación de la biomasa algal fitoplanctónica

Objetivos: Reconocer el aporte de los diferentes grupos algales en la biomasa fitoplanctónica y en forma indirecta conocer la productividad del fitoplancton en el ambiente.

Procedimiento: Empleo de técnicas para la obtención de las muestras, medición espectrofotométrica y aplicación de fórmulas estandar.

6- Plancton

Objetivos: Reconocimiento de los principales componentes del fito y zooplancton. Adaptaciones morfológicas, fisiológicas.

Sucesión espacial y temporal.

Procedimiento: Empleo de técnicas de recuento, utilización de claves para la determinación específica, índices de diversidad.

7- Perifiton

Objetivos: Reconocimiento de los componentes en los diferentes sustratos. Adaptaciones morfológicas y fisiológicas. Sucesión espacial y temporal.

Procedimiento: Análisis de la comunidad presente en diferentes sustratos, utilización de claves para la determinación específica, índices de diversidad.

Empleo de sustratos artificiales para interpretar las diferentes etapas de colonización del sustrato.



8- Bentos

Objetivos: Reconocimiento de las diferentes fracciones del bentos. Adaptaciones morfológicas y fisiológicas. Sucesión espacial y temporal.

Procedimiento: Utilización de las técnicas para el fraccionamiento del bentos. Reconocimiento de los componentes por medio de claves genéricas. Diferenciación de la comunidad en un ambiente contaminado y no contaminado.

9- Macrófitas acuáticas

Objetivos: Reconocimiento de las plantas acuáticas sumergidas, flotantes y palustres y de sus principales adaptaciones. Determinación de Biomasa.

Procedimiento: Interpretación y análisis de una transecta usando el método de Braun Blanquet. Método de cosecha y obtención de peso seco para determinar biomasa.

10- Pleuston

Objetivos: Reconocimiento de los integrantes del pleuston en diferentes carpetas vegetales. Categorización de los mismos de acuerdo a la clasificación de Ronderos. Adaptaciones morfológicas y fisiológicas.

Procedimiento: Se utilizarán las técnicas standard para obtención del material de cada carpeta vegetal. Reconocimiento de los estadios de los insectos presentes y determinación a nivel de familia. Observación "in vivo" para determinar ubicación espacial, adaptaciones a la vida acuática y régimen alimentario.



11- Peces

Objetivos: Determinar el régimen alimentario de los peces colectados en ambientes lóticos y lénticos y vincularlos con las comunidades de esos ambientes.

Procedimiento: Luego de la disección se observará el material obtenido del tracto digestivo de los diferentes peces. Determinación de los ítems alimentarios y utilización de índices para su evaluación en la dieta (IRI, etc.)

12-Eutrofización

Objetivos: Determinar el grado trófico de los ambientes en estudio utilizando diferentes parámetros (concentración de fósforo, transparencia, concentración de clorofila). Evaluar el efecto de la acción antrópica en dichos ambientes.

Procedimiento: Se aplicarán los índices de Carlson (TSI) para cada uno de los parámetros en cuestión.

13-Eutrofización. Modelo de un lago

Objetivo: Impedir la eutrofización de un embalse por extracción de agua.

Procedimiento: Se utilizará un programa que incluye 3 embalses con diferente tiempo de residencia del agua, con incorporación diferencial de fósforo, pudiéndose dificultar la tarea por incorporación de varias secuencias anuales.

14. Contaminación en ambientes lóticos y sistema del Saprobios.

Objetivos: Reconocer el proceso de autopurificación de los ambientes lóticos por medio del sistema del Saprobios.

Procedimiento: Se extraerán muestras de plancton y bentos en un arroyo contaminado orgánicamente y se aplicará el sistema del saprobios con los

organismos indicadores encontrados. Se determinará en las estaciones delimitadas como complemento la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).



Varios de los trabajos prácticos se prolongan más de una clase.

TRABAJO DE INVESTIGACION

Se realiza un trabajo limnológico integral en un ambiente determinado: arroyo, laguna, ambiente artificial durante todo el ciclo de la cursada. En el ambiente los alumnos obtienen sus propios datos físicoquímicos utilizando equipos y técnicas específicas, operan los muestreadores para las comunidades presentes. En el transcurso de la cursada, en el aula realizan el análisis cuali-cuantitativo de las muestras obtenidas. Con posterioridad, elaboran y discuten los resultados obtenidos. Al finalizar el curso deben entregar un informe escrito con toda la información elaborada.

VISITAS

Se planifican, junto a otras asignaturas, durante la cursada visitas a plantas depuradoras de efluentes cloacales e industriales, plantas potabilizadoras, etc. y se efectúan trabajos prácticos en el campo (trabajo práctico hidrófitas, muestreo de comunidades, etc.)

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

En el dictado de las clases teóricas, además de los tratados generales de Limnología, se utiliza información proveniente de trabajos efectuados por investigadores de los diferentes centros o institutos de limnología del país. Estos trabajos aportan datos y ejemplos locales generalmente ausentes en la bibliografía limnológica tradicional que sirve para mejorar y complementar la

formación del alumno. Por otra parte, se considera necesario que el alumno se interiorice sobre investigaciones que, aunque a veces son puntuales, se realizan en ecosistemas importantes o peculiares de nuestro país y/o continente como los ríos de la cuenca del Plata, bañados, lagos australes cordilleranos, mallines, etc.

Se efectúan en forma coordinada trabajos prácticos relacionados con cada tema previsto en las unidades didácticas teniendo en cuenta las posibilidades de equipamiento y personal con que cuenta la cátedra.

Los alumnos en cada trabajo práctico desarrollan las tareas en forma grupal, con el asesoramiento del personal de la cátedra. En esta asignatura el apoyo del equipo docente es muy intenso y permanente. El alumno debe concurrir a la clase con la lectura previa de una guía de cada trabajo práctico. En el inicio del mismo se proporciona una breve información teórica del tema a tratar, se dan a conocer los objetivos de la clase y se responden a interrogantes que hayan podido resultar de la lectura de la guía y se complementa la información vertida en dicho material. Para evaluar el grado de comprensión e integración de los conceptos vertidos en las clases teóricas se efectuarán cuestionarios sobre los principales temas que se abordan.

Además se prevé como requerimiento del régimen de cursada la realización de un trabajo de investigación para contribuir a la formación científica y limnológica del futuro egresado y/o doctorando.

Se considera importante efectuar salidas (periódicas o no) para muestrear en ambientes naturales cercanos a la Facultad (lagunas y arroyos) donde los alumnos apliquen la metodología correspondiente a cada ambiente y comunidad evaluando las semejanzas y diferencias entre los ecosistemas analizados.

El objetivo de las tareas mencionadas anteriormente es que el alumno realice una experiencia directa sobre diversos temas abordados en la materia ya



que de esta manera puede:

- aplicar los conceptos teóricos y prácticos vertidos por los docentes
- utilizar equipamiento específico
- analizar la información obtenida
- interpretar la información y fundamentar sus opiniones
- desarrollar su espíritu crítico
- extraer sus propias conclusiones.

Además se utilizan medios audiovisuales al igual que modelos sencillos de eutrofización y programas de computación en la elaboración de los datos para que el alumno complete la formación teórica y práctica.

En el transcurso de la cursada se planifican viajes para que los alumnos tomen contacto directo con algunos de los temas de la asignatura.

EVALUACION Y PROMOCION

Para la evaluación del alumno se tendrá en cuenta el interés demostrado durante el curso, la participación activa que le cupo y el cumplimiento de las tareas encomendadas.

Se evalúa el trabajo de investigación realizado tomando en cuenta la presentación del material, contenido, originalidad y la exposición oral que se realiza al final de la cursada.

Las evaluaciones son las previstas en el reglamento de la Facultad calificándose además el trabajo de investigación realizado.

Para aprobar los trabajos prácticos se implementan 2 pruebas escritas, una luego del primer cuatrimestre y la otra al finalizar la cursada.

Para cumplir con el régimen de cursada especial sin examen se implementan 2 pruebas escritas, una luego del primer cuatrimestre y la otra al finalizar el



curso.

Para aprobar la materia, en el régimen normal, se realiza una evaluación oral que abarca tanto los contenidos teóricos y prácticos.

BIBLIOGRAFIA

La bibliografía citada no incluye un gran número de trabajos publicados en revistas periódicas que son utilizados también en el dictado de las clases sino sólo libros de consulta permanente.

BARNES, R.S. 1974. Estuarine Biology. Inst. Biol. Stud. Biol. N° 49. E. Arnold Limited. 76 p.

BARNES, R.S. & K.H. MANN (Eds.). 1980. Fundamentals of aquatic ecosystems. Blackwell Scientific Publ. 229 p.

BONETTO, A.A. & H.P. CASTELLO. 1985. Pesca y piscicultura en aguas continentales de América Latina. Serie OEA. Monografía n° 31. 114 p.

CASTANY, G. 1974. Tratado práctico de las aguas subterráneas. Omega

COLE, G.A. 1983. Manual de Limnología. Ed. Hemisferio Sur. S.A. 405 p

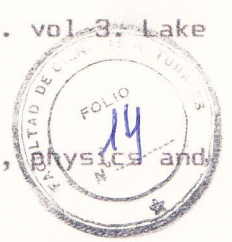
DOWNING, J.A. & F.H. RIGLER (Eds.). 1984. A manual on methods for the assessment of secondary productivity in freshwaters. Blackwell Scientific Publ. IBP 17. 2nd ed. 501 p.

DUDLEY WILLIAMS, D. 1987. The ecology of temporary waters. Croom Herlm Timber Press. 205 p.

EDMONDSON, W.T. 1991. The uses of ecology Lake Washington and beyond. Univ. Washington Press. 329 p.

JORGENSEN, S.E. & R.A. VOLLENWEIDER. 1989. Guidelines of Lake Management. vol 1. Principles of lake management. ILEC. 199 p.

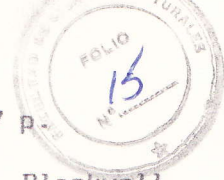
- JORGENSEN, S.E. & H. LOFFLER. 1990. Guidelines of Lake Management. vol 3. Lake shore management. ILEC. 174 p.
- HUTCHINSON, G.E. 1957. A Treatise on Limnology. vol I. Geography, physics and chemistry. J. Wiley. 1015 p.
- . 1967. A Treatise on Limnology. vol II. Introduction to lake biology and the limnoplankton. J. Wiley. 1115 p.
- . 1975. A Treatise on Limnology. vol III. Limnological botany. J. Wiley. 660 p.
- HYNES, H.B.N. 1970. The ecology of running waters. Univ. Toronto Press. 555 p.
- JAMES, A, & L. EVISON (EDS.). 1979. Biological indicators of water quality.
- KERFOOT, W.CH. (ED.). 1980. Evolution and ecology of zooplankton communities. Univ. Press of New England. 792 p.
- LERMAN, A. (ED.). 1978. Lakes, chemistry, geology, physics. Springer-Verlag. 363 p.
- LEWIS, W.M. Jr. 1979. Zooplankton community analysis: studies on a tropical system. Springer-Verlag. 163 p.
- MARGALEF, R. 1983. Limnología. Omega. 1010 p.
- MOSS, B. 1980. Ecology of freshwaters. Blackwell Sc. P. 332 p.
- RHEINHEIMER, G. 1980. Aquatic microbiology. John Wiley & Sons. 2 nd Ed. 235 p.
- RINGUELET, R.A. 1969. Ecología Acuática Continental. EUDEBA. 138 p.
- SOMMER, U. (ED.). 1989. Plankton ecology. succession in plankton communities. Springer-Verlag. 369 p.
- TROMBE, F. 1988. Las aguas subterráneas. Orbis. 133 p.
- VOLLENWEIDER, R.A. (ED.). 1974. A manual on methods for measuring primary production in aquatic environments. IBP 12. Blackwell Scientific Publ. 2nd Ed. 225 p.
- WEITZEL, R.L. (ED.). 1979. Methods and measurements of periphyton communities: a review. Am. Soc. for Testing and materials. 183 p.



WETZEL, R.G. 1982. Limnología. Omega. 679 p.

WETZEL, R.G. & G.E. LIKENS. 1979. Limnological Analyses. Saunders. 357 p.

WHITTON ,B.A. (ED.). 1980. River ecology. Studies in Ecology. vol. 2. Blackwell Scientific Public. 725 p.



DURACION DE LA MATERIA

La materia es de régimen anual.

	Primer cuatrimestre	Segundo cuatrimestre
Clases teóricas	Abril-----Julio	Agosto----Noviembre
Trabajos Prácticos	Abril----- Julio	Setiembre----Octubre
Parciales		Agosto----Noviembre
Viajes	Abril-----	-----Octubre
Trabajo investigación	Abril-----	-----Octubre

En el primer cuatrimestre o módulo las clases teóricas y prácticas se centralizan en los ambientes acuáticos y sus componentes abióticos. En el segundo cuatrimestre o módulo se focaliza la atención en las comunidades acuáticas y en el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas dulceacuícolas.

Las clases teóricas tienen una duración semanal de 3 horas y están a cargo de Dra. María Cristina Claps.

Los trabajos prácticos tienen una duración de 4 horas semanales y están a cargo de Dra. Lía Cristina Solari.

Las salidas al campo, visitas, el seguimiento del trabajo de investigación así como la evaluación de los exámenes parciales está a cargo de

todo el personal de la cátedra (Dra. M. C. Claps, Dra. L.C. Solari, Lic. A. Dipólitto, Lic. A. Sánchez Caro).





FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

Paseo del Bosque, 1900, La Plata R. Argentina



DIVISION DESPACHO, 23 de junio de 1997.-

Visto, apruébase el Programa que obra en estas Actuaciones, para el presente año lectivo, tome conocimiento el Profesor Titular, y pase a sus efectos a la Dirección de Enseñanza y a la Biblioteca, cumplido ARCHIVASE en la misma.-

f.b.m.

[Handwritten signature]
MARIA LAURA de WYSIECKI
Secretaria de Asuntos Académicos

La Plata
EL DIA DE LA FECHA TOMO CONOCIMIENTO
18/7/97

[Handwritten signature]
DR. M. C. CLAPS

DIRECCION DE ENSEÑANZA, 6 DE 8 1997
SE TOMO CONOCIMIENTO

[Handwritten signature]
MABELLILIANA LEZARINI
DIRECTORA DE ENSEÑANZA

BIBLIOTECA, 8 de agosto de 1997.-

En la fecha se toma conocimiento.-

MARIA LUISA ANDREOLI
DIRECTORA DE BIBLIOTECA