

## **ANEXO: ECOLOGÍA ACUÁTICA**

### **1 - IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

**Nombre de la asignatura:** Ecología Acuática

**Cátedra:** Acuicultura

**Carrera:** Licenciatura en Ciencias Ambientales

**Departamento:** Producción Animal.

**Año Lectivo:** desde el año 2020.

### **2 - CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA**

**Ubicación en el plan de estudios:** 4º año, primer cuatrimestre.

**Duración:** Cuatrimestral.

**Profesor Responsable de la Asignatura:** Ing. Agr. María Boveri, Dra.

**Equipo Docente:** Ing. Agr. María Boveri, Dra.; Lic. Ccias. Biol. Armando Rennella, Dr.; Lic. Ccias.

Amb. Pabo Binder M.Sc.; Lic. Ccias. Amb. Eugenia Romero M.Sc.; Lic. Ccias. Amb. Amancay

Mamani; Lic. Ccias. Amb. Alejandro López; y ayudantes de cátedra.

**Carga horaria:** 4 créditos, 64 horas.

**Correlativas:** Zoología General y Ecología

### **3 - FUNDAMENTACIÓN**

El plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias Ambientales refleja una organización en tres etapas: una primera, de formación básica, una central, de formación específica, y una tercera, de formación orientada. El curso de Ecología Acuática pertenece a la segunda etapa y debe constituirse en un punto clave de la formación del Licenciado en Ciencias Ambientales. Debido simplemente a la posición de los cuerpos de agua en el paisaje y al hecho ineludible de la gravedad, no hay acción, efecto o elemento en la superficie terrestre que no tenga como destino el agua de ríos, lagos, estuarios y la costa oceánica. Es por eso que el estudio de las disciplinas científicas y técnicas relacionadas con el medio acuático es crucial en el desarrollo de las carreras ambientales y adquiere un papel preponderante en los planes de estudio.

Un aprendizaje concienzudo de los fundamentos de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos permitirá garantizar que los alumnos desarrollen la capacidad de advertir las posibles consecuencias de las acciones humanas sobre las aguas, y que sean capaces de razonar sobre las líneas de acción para prevenir el problema, atacar las causas del deterioro y enmendar los daños provocados. El curso de Ecología Acuática aquí presentado propone un abordaje sistémico de la Limnología, como corresponde a la Ecología, pero claramente abierto hacia el medio terrestre ya que prioriza la comprensión de la influencia de los fenómenos de la cuenca en el cuerpo de agua por sobre un minucioso estudio internista de las características de los organismos acuáticos

### **4 - OBJETIVOS GENERALES**

Se espera que al finalizar el curso los estudiantes sean capaces de:

1. reconocer a los cuerpos de agua continentales como ecosistemas
2. aplicar los conceptos fundamentales de la Ecología al estudio de los ecosistemas acuáticos.
3. comprender las características fundamentales de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos.
4. interpretar las características de cada cuerpo de agua como consecuencia de elementos, acciones y procesos presentes u ocurridos en la cuenca de drenaje.
5. Finalmente, que hayan adquirido los conocimientos necesarios para proyectar los contenidos del curso de Ecología Acuática a lo largo de toda la currícula de la Licenciatura en Ciencias Ambientales restante, con especial énfasis en Gestión y Conservación de los Recursos Naturales, Evaluación de Impacto Ambiental, Cambio

## **5 - CONTENIDOS**

### **5.1. Contenidos mínimos**

Los ecosistemas acuáticos. Aspectos estructurales, su composición en especies y el rol de diferentes organismos en su funcionamiento. Productividad de los ecosistemas acuáticos. Influencia del Hombre en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos.

### **5.2. Contenidos desarrollados:**

#### **I- Conceptos fundamentales de la Ecología de las aguas continentales**

##### **A- Los ecosistemas acuáticos: flujo de energía y ciclo de materia**

- ◆ El ciclo hidrológico y los ecosistemas acuáticos. Impacto humano sobre el ciclo hidrológico. La cuenca de drenaje como unidad de funcionamiento de la hidrósfera. Principales propiedades del agua.
- ◆ Los determinantes más generales de la abundancia y la diversidad biológica en los ecosistemas acuáticos. Concepto de estado trófico.
- ◆ Elementos fundamentales de la estructura y el funcionamiento de ríos, lagos, lagunas, humedales, estuarios y embalses: diferencias y similitudes.
- ◆ Interacciones dentro del agua e interacciones con el entorno físico-químico.
- ◆ Presentación de las redes tróficas de los ecosistemas acuáticos.

##### **B- Estructura de los ecosistemas acuáticos continentales**

- ◆ Geomorfología de la cuenca. Factores que influyen sobre la identidad y la cantidad de minerales disueltos o en suspensión: tamaño, pendiente, composición geológica, clima y cobertura vegetal. Uso del suelo en la cuenca. Limitación por fósforo y limitación por nitrógeno.
- ◆ Morfología de la cubeta. Origen de la depresión. Distritos de lagos. Batimetría. Tiempo de retención del agua: continuo entre los sistemas lénticos y los sistemas lóticos. Zonación morfológica de lagos y ríos.
- ◆ Luz. Penetración y extinción de la luz en el agua. El PAR en el medio acuático. Zona fótica y zona afótica.
- ◆ Balance de energía de los cuerpos de agua. Estratificación térmica. Lagos monomícticos, dimícticos, polimícticos, meromícticos y amícticos.
- ◆ Movimientos del agua.
- ◆ Elementos de química de aguas. Los compuestos químicos en las aguas naturales. Equilibrios químicos de importancia en ambientes acuáticos. Factores químicos en la estructuración de cuerpos de agua. Salinidad.
- ◆ Oxígeno y dióxido de carbono.
- ◆ Ciclos de nutrientes: carbono, fósforo y nitrógeno.
- ◆ Enriquecimiento en nutrientes. Eutrofización cultural.

##### **C- Componentes biológicos**

- ◆ Fitoplancton. Componentes. Ecofisiología de algas y de cianofíceas. Ciclos de crecimiento. Blooms algales. Estrategias para maximizar el aprovechamiento de nutrientes. Estrategias antiherbivoría. Microorganismos planctónicos.
- ◆ Perifiton. Componentes. Ciclos de crecimiento. Estrategias antiherbivoría.
- ◆ Macrofitia acuática. Tipología. Ecofisiología de plantas emergentes, flotantes y sumergidas.

- ◆ Zooplancton. Diversidad y abundancia. Rotíferos, cladóceros y copépodos. Estrategias para maximizar el aprovechamiento de recursos. Estrategias antipredación.
- ◆ Bentos. Componentes. Importancia del bentos en los ecosistemas lóticos.
- ◆ Peces. Diversidad. Principales grupos sistemáticos. Variables poblacionales. Migraciones. Formas de alimentación. Desove y reclutamiento.
- ◆ Otros vertebrados en ecosistemas acuáticos.
- ◆ Redes tróficas. Producción y productividad.

## II- Ideas de síntesis sobre el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos A: LAGOS

- ◆ Estructura del ambiente en un lago profundo.
- ◆ Hipótesis de captura eficiente por tamaño.
- ◆ Concepto de control por recursos y control por predación: efectos "bottom-up y top-down". Interacciones tróficas en cascada.
- ◆ Loop microbiano.
- ◆ Ecología de lagos someros. Estados de equilibrio alternativos. Rol de la vegetación sumergida en el funcionamiento de los lagos someros. Migración Diaria Horizontal del zooplancton.

## B: RÍOS

- ◆ El concepto del continuo del río.
- ◆ Grandes sistemas de río-llanura de inundación. El concepto del pulso de inundación.

## III- Relación del hombre con los ecosistemas acuáticos

- ◆ El impacto humano sobre los ecosistemas acuáticos.
- ◆ Eutrofización. Causas. Modelos de seguimiento y prevención. Biomanipulación.
- ◆ Contaminación. Acidificación.
- ◆ Uso y manejo sustentable de los ecosistemas acuáticos.

## 6 - METODOLOGIA DIDACTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA

El curso está organizado en base a dos clases semanales, siendo que en cada semana se aborda una unidad conceptual.

La primera clase es del tipo teórica magistral o clase conferencia, si bien abierta a la participación de los estudiantes, contando con que han leído previamente el material específico recomendado correspondiente a cada encuentro, de acuerdo con el cronograma del curso. Las clases se estructurarán sobre la base de una presentación a cargo del docente, estimulando siempre la participación de los alumnos. Se procura construir un ambiente académico que promueva la discusión y el intercambio de ideas, en el que los alumnos sean protagonistas de las clases y gestores de la adquisición de conocimientos.

La segunda clase semanal es un trabajo práctico *sensu stricto*. Estas jornadas son de aplicación de los conocimientos desarrollados en la clase teórica y de adquisición de habilidades prácticas (por ejemplo: obtención y manipulación de muestras biológicas, uso de lupas y microscopios, disecciones, manejo de base de datos, cartografía digital, etc.). Las clases se desarrollan en alguno de los laboratorios para estudiantes de la Facultad, o a campo, o en gabinete de cómputos. Se procura maximizar la relación docente / alumno, tanto en lo aritmético como en lo personal, haciendo un seguimiento cercano sobre cada estudiante, para lo cual la cátedra cuenta con el apoyo de un grupo de jóvenes ayudantes.

La asignatura posee una página en el portal [ced.agro.uba.ar](http://ced.agro.uba.ar) donde los alumnos disponen de todo el material básico para llevar adelante el curso digitalizado: programa, consignas de trabajos

prácticos, guía de estudio, bibliografía obligatoria, etc. A través de la plataforma, además, se realizan las evaluaciones semanales de los temas teóricos

## **7 - FORMAS DE EVALUACIÓN.**

Se podrá acceder a la aprobación del curso mediante el régimen de **PROMOCIÓN** sin examen final. Para ello, el alumno deberá contar con el 75% de asistencia a las clases, la aprobación de los trabajos prácticos y los parcialitos, y la superación de una evaluación escrita final e integradora con un mínimo de 7 puntos.

Aquellos alumnos que alcancen las metas anteriormente expuestas en asistencia, trabajos prácticos y parcialitos, y cuya calificación en el examen sea inferior a 7 y mayor o igual a 4 quedan en condición de **REGULAR**. Esta evaluación tiene una sola instancia de recuperación. Deberán rendir un examen final para acreditar la materia.

Quienes hayan cumplido con las metas de asistencia, trabajos prácticos y parcialitos, pero no hayan aprobado (mínimo 4) o no hayan rendido la evaluación escrita integradora, quedarán como alumnos con **ASISTENCIA CUMPLIDA**

Los alumnos que no hayan cumplido con los requisitos de asistencia, no hayan presentado correctamente los trabajos prácticos o no hayan aprobado los parcialitos, quedarán en condición de **LIBRES**.

Es responsabilidad del alumno estar al tanto de las condiciones de aprobación, fechas de entregas y evaluaciones, y demás requerimientos.

La modalidad de examen final será escrita u oral, dependiendo de la cantidad de estudiantes que se presenten en cada oportunidad. Cualquiera de las formas se definirá, en última instancia, en base a preguntas dirigidas a apreciar no sólo la posesión de los conocimientos apreñados sino también la capacidad de utilizarlos para resolver situaciones y/o problemas concretos.

Toda persona que desee rendir examen en condición de LIBRE deberá anunciarlo de manera fehaciente a la cátedra a través de un mail ([aquatic@agro.uba.ar](mailto:aquatic@agro.uba.ar)) con al menos una semana de anticipación para poder preparar la evaluación de los contenidos prácticos, la cual se desarrollará con antelación a la fecha de examen. Podrán presentarse a rendir examen final práctico, escrito y oral en las fechas previstas, según el calendario establecido por la Facultad, en calidad de LIBRES.

## **8 – BIBLIOGRAFÍA**

### **8.1. Bibliografía obligatoria**

- Boveri, M. 2018 Ecología Acuática. Guía de Estudio
- Brooks, J. & Dodson, S. 1965 Predation, body size, and composition of Plankton. Science, 150 – 3692: 28-35
- Carpenter, S.; J. Kitchell & J. Hodgson 1985 Cascading trophic interactions and lake productivity. Bioscience 35: 634-639
- Junk, W. J.; Bayley, P. B. & R. E. Sparks. 1989. The floodpulse concept in river -floodplain systems. Proceedings of the International Large River Symposium. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 106: 110-127
- Moss, B. 1998. Shallow lakes biomanipulation and eutrophication. Scope newsletter. 29: 1-44
- Quirós, R., Baigún, C. R. M., Cuch, S., Delfino, R., DeNichilo, A., Guerrero, C. A., ... & Scapini, M. C. (1988). Evaluación del rendimiento pesquero potencial de la República Argentina: I. Datos 1.
- Quirós, R. 2000. La eutrofización de las aguas continentales de Argentina. Reunión de la Red Temática sobre Eutrofización de Lagos y Embalses CYTED.

- Quirós, R.; J. J. Rosso; A. Rennella; A. Sosnovsky & M. Boveri. 2002b. Análisis del estado trófico de las lagunas pampeanas (Argentina). *Interiencia* 27: 1 - 9
- Smith, R. y Smith, T. (2007). *Ecología*. Sexta edición. Pearson Educación. Madrid – España. Cap.34
- Scheffer, M.; S. H. Hosper; M. L. Meijer & E. Jeppesen. 1993. Alternative equilibria in shallow lakes. *TREE* 8: 275-279
- Vannote, R. L.; G. W. Minshall; K. W. Cummins; J. R. Sedell; C. E. Cushing. 1980. The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: 130-137

## 8.2. Bibliografía complementaria

- Carlson, R. 1995. The Secchi disk and the volunteer monitor. *Lakeview* April 1995: 28-37
- Carpenter, S. R. 1988. *Complex Interactions in Lake Communities*. Springer-Verlag, New York.
- Carpenter, S. R.; N. F. Caraco; D. L. Correll; R. W. Howarth; A. N. Sharpley & V. H. Smith. 1998. Nonpoint pollution of surface waters with phosphorus and nitrogen. *Ecological Applications*, 8(3): 559-568
- Carpenter, S. R.; S. G. Fisher; N. B. Grimm & J. F. Kitchell. 1992. Global change and freshwater ecosystems. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 23: 119-139
- Domínguez, E.; Fernández, H. R. eds. 2009. *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos: sistemática y biología*. San Miguel de Tucumán: Fundación Miguel Lillo.
- FAO. 2018. Informe SOFIA, Situación de los recursos pesqueros
- Gleick, P. H. 1998. Water in crisis: Paths to sustainable water use. *Ecological Applications* 8(3): 571-579
- Hall, R. I.; P. R. Leavitt; R. Quinlan; A. S. Dixit; & J. P. Smol. 1999. Effects of agriculture, urbanization, and climate on water quality in the northern Great Plains. *Limnol. Oceanogr.* 44: 739-756
- Hurlbert S. H.; J. Zedler & D. Fairbanks. 1972. Ecosystem alteration by mosquitofish (*Gambusia affinis*) predation. *Science* 175: 639-641
- Lahitte, H.B. & J.A. Hurrell. 1997. *Plantas de la costa: las plantas nativas y naturalizadas más comunes de las costas del Delta del Paraná, Isla Martín García y Ribera Platense*. LOLA.
- Naiman, R. J.; J. J. Magnuson & P. L. Firth. 1998. Integrating cultural, economic and environmental requirements for fresh water. *Ecological Applications* 8(3): 569-570
- Rosso, J. J. 2006. *Peces Pampeanos, guía y ecología*. Ed. LOLA.
- Thingstad, T. F. 1998. A theoretical approach to structuring mechanisms in the pelagic food web. *Hydrobiologia* 363: 59-72
- Shapiro, J. 1995. Lake restoration by biomanipulation - a personal view. *Environ. Rev.* 3:83-93
- Vollenweider, R.A.. *Eutrophication of waters: Monitoring, assessment and control*. OECF. Organisation for Economic Co-operation and Development, 1982.
- Welcomme, R. L. 2001. *Inland fisheries*
- Williams, J. E.; C. A. Wood & M. P. Dombeck (eds.) *Watershed restoration: principles and practices*. American Fisheries Society, Bethesda, M.D.
- Zabel, R. W.; C. J. Harvey; S. L. Katz; T. P. Good & P. S. Levin. 2003. Ecologically sustainable yield. *American Scientist*. 91:150-157

## 8.3. Bibliografía de base

- González de Infante, A. 1988. *El plancton de las aguas continentales*. OEA.
- Horne, A. J. & C. R. Goldman. *Limnology*

- Kalff, J. 2002. Limnology. 2nd edition. McGraw Hill. New York.
- Lopretto, E.C. y G. Tell. 1995. Ecosistemas de Aguas Continentales. Metodología para su estudio Sur, La Plata.
- Margalef, R. 1985. Limnología. Editorial Omega. Barcelona
- Moss, B. 1998. Ecology of fresh waters. 3rd edition Blackwell Science. Oxford.
- Needham, J.G., Needham, P.R., 1962. A Guide to the Study of Freshwater Biology, fifth ed. Holden day Inc., San Francisco,USA
- Scheffer, M. 1998. Ecology of shallow lakes London.
- Wetzel, R. G. 2001. Limnology 3rd edition. Academic Press. San Diego, CAL.

VS.



## Anexo Resolución Consejo Directivo

### Hoja Adicional de Firmas

*1821 Universidad de Buenos Aires*

**Número:**

**Referencia:** Anexo Programa Asignatura Obligatoria Ecología Acuática - EXP-UBA: 85.649/19

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 6 pagina/s.