

## ANEXO

### **1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

**Nombre de la asignatura:** Investigación Empírica y Trabajo de Campo en Ecología Acuática

Carácter de la asignatura: Optativa

**Cátedra - Departamento:** Cátedra de Acuicultura - Departamento de Producción Animal.

**Carrera:** Licenciatura en Ciencias Ambientales.

Período lectivo: 2023-2025

### **2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA**

**Duración:** Otra (1 semana -mes de febrero de cada año lectivo).

**Profesor responsable de la asignatura:** Dra. Ing. Agr. María Boveri, Profesora Asociada a cargo de cátedra

**Equipo docente de la asignatura:** Docentes de la cátedra de Acuicultura

**Carga horaria para el estudiante:** CUARENTA (40) horas – DOS Y MEDIO (2,5) créditos.

**Correlativas requeridas:**

Aprobada: Ecología Acuática

**Modalidad:** Taller -con cupo de 15 estudiantes-

### **3. FUNDAMENTACIÓN**

La observación sistemática, el relevamiento ordenado, el correcto diseño de muestreo y su proyección en estudios de correlación y análisis multivariados permiten la descripción y caracterización de los ecosistemas y, a partir de ellas, su clasificación y regionalización. Pero fundamentalmente, a partir de ellos se descubren patrones de asociación de variables que resultan fuente de inspiración para las hipótesis de causalidad.

El propósito de este taller es introducir a los estudiantes a los conceptos básicos de la generación de información y de conocimiento científico a partir del trabajo de campo en ecología en general, y en ecología acuática en particular. Como prefacio, tocará aspectos epistemológicos del método científico, los estudios empíricos, y la construcción del conocimiento.

El trabajo de campo aúna observación, relevamiento, muestreo y el posterior análisis de datos. La ecología acuática tiene, desde sus comienzos, al trabajo de campo como principal fuente de información sobre lagos, lagunas, ríos, arroyos y humedales. Tanto por la naturaleza del objeto de estudio como por el instrumental empleado y los métodos estadísticos de análisis de datos, que evolucionan todos permanentemente, las campañas limnológicas requieren entrenamiento previo específico para los técnicos, investigadores y científicos que los realizan.

La participación en este taller posibilitará a los estudiantes tomar contacto directo con este grupo de técnicas empleadas habitualmente en Ecología Acuática, familiarizándolos con sus aplicaciones y limitaciones.

En Argentina, aún no conocemos en profundidad todos nuestros cuerpos de agua. Los licenciados en Ciencias Ambientales son los profesionales más idóneos para conducir el trabajo que debemos enfrentar como país frente a este invaluable patrimonio de recursos naturales, y esperamos que los que opten por este curso sean también los más capacitados.

### **4. OBJETIVOS**

Son objetivos de esta asignatura que los estudiantes:

- a. tengan un acercamiento al trabajo científico empírico en Ecología Acuática.
- b. adquieran habilidades para el trabajo de campo de la Limnología.
- c. se familiaricen con las metodologías de determinación in situ y en laboratorio de parámetros físico-químicos.
- d. realicen muestreos de zooplancton, fitoplancton, macroinvertebrados, peces y aves.
- e. aprendan y reflexionen sobre los aspectos éticos y legales del muestreo de vertebrados.
- f. obtengan experiencia en el planeamiento, preparación, cuidado y manejo de equipo específico
- g. participen en la logística de una campaña limnológica.
- h. sean capaces de organizar los datos obtenidos posteriormente a una campaña de relevamiento limnológica.
- i. Adquieran herramientas para la exploración de los datos generados, su análisis mediante métodos multivariados e interpretación de los resultados obtenidos.

## 5. CONTENIDOS

- El método científico y la construcción del conocimiento en las ciencias naturales. Abordaje empírico y abordaje experimental. Planeamiento y diseño del relevamiento de campo.
- Morfometría del cuerpo de agua y uso del suelo en la cuenca de drenaje. Batimetría y su representación cartográfica. Utilización de herramientas de geo-referenciación.
- Técnicas de toma de muestras de agua. La determinación y el análisis de los principales parámetros físico-químicos: temperatura, pH, salinidad, conductividad, oxígeno, transparencia, turbidez, nutrientes y material en suspensión. Uso de equipos a campo y en laboratorio. Determinación de la concentración de clorofila<sub>a</sub> como estimador de la biomasa del fitoplancton.
- Relevamiento de macrófitas acuáticas: composición, cobertura, biomasa y cálculo del PVI (porcentaje de volumen infestado).
- Técnicas de muestreo de seres vivos: muestreo de fitoplancton, zooplancton y macroinvertebrados. Toma de la muestra, conservación y transporte
- Introducción general al estudio de las aves: nociones de anatomía y fisiología, relaciones en el ecosistema. Adaptaciones al medio acuático. Importancia cultural y como moduladoras de servicios ecosistémicos. Equipo básico para el estudio de las aves y su manejo. Diferentes métodos de observación y criterios de selección. Técnicas de identificación de especies de aves acuáticas.
- Pesca científica. Técnicas de muestreo de peces. Marco legal y permisos de pesca. Bienestar animal. Eutanasia. Normativa interna UBA y FAUBA.
- Logística de la salida al campo: pautas de comportamiento adecuadas y normas de seguridad.
- Organización y exploración de los datos relevados. Construcción de matrices de datos para su análisis mediante métodos multivariados. Procedimientos para realizar un Análisis de Componentes Principales (PCA). Representación gráfica e interpretación de resultados.

## 6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA

Esta asignatura se llevará adelante mediante la metodología de taller, eminentemente práctico. Los estudiantes trabajarán en la preparación de una campaña de relevamiento limnológico, la llevarán adelante y la evaluarán.

Las jornadas de relevamiento limnológico estarán conducidas por un equipo docente con la asistencia de ayudantes para realizar un seguimiento continuo de la práctica y el aprendizaje de cada estudiante. Es por este motivo que el cupo de alumnos se reduce a 15 por curso, durante el mes de febrero.

En su ejecución, el taller abarcará tres etapas: una etapa previa al viaje a campo de preparación de materiales, planificación de actividades, fortalecimiento del marco teórico de las actividades a realizar e introducción a los protocolos de bienestar animal y seguridad e higiene en trabajo a campo. Una etapa de trabajo a campo, relevando lagunas en los alrededores de la estancia San

Claudio de la UBA, partido de Carlos Casares, provincia de Buenos Aires; y una etapa posterior de procesamiento de muestras y análisis exploratorios de los datos generados, en la cátedra de Acuicultura en el campus de la Facultad.

En el campo, se procederá a hacer estudios morfométricos de cuerpos de agua previamente seleccionados, relevamiento georreferenciado del uso del suelo en la cuenca, mediciones in situ y toma de muestras para el análisis de variables físicas (transparencia, temperatura, sólidos en suspensión, turbidez, etc.), químicas (pH, oxígeno disuelto, conductividad, salinidad, contenido de nutrientes) y biológicas (fitoplancton, macrófitas acuáticas, zooplancton, macroinvertebrados acuáticos), con especial énfasis en la comunidad de peces (tendido de redes y arrastres de costa) y relevamiento de la comunidad de aves acuáticas.

## **7. FORMAS DE EVALUACIÓN**

Dada la naturaleza del curso, que se lleva adelante en modo taller, se prevén cuatro instancias de evaluación:

- Cada estudiante llevará un registro continuo de las actividades de cada clase en la modalidad “portafolio”.
  - Una evaluación conceptual continua de cada estudiante, donde se apreciará la atención y cuidado puestos en las tareas a campo y de preparación para la campaña, la dedicación a la adquisición de los fundamentos teóricos; la puntualidad, la precisión y la prolijidad; la voluntad de cooperación y de trabajo en grupo, el aporte de ideas y otras características que colaboren con el trabajo.
  - Una evaluación escrita en forma de informe final que recopile los informes diarios (portafolio) con lo hecho en cada jornada, análisis exploratorio e interpretación de los resultados obtenidos con los datos generados en los diversos muestreos limnológicos llevados a cabo durante el trabajo a campo.
  - Un coloquio final centrado en las conclusiones que surjan a partir de la reflexión sobre los conocimientos adquiridos y las perspectivas a futuro para mejorar el relevamiento limnológico.
- Las cuatro instancias de evaluación deben superarse para la aprobación de la asignatura, y compondrán la nota final de cada estudiante.

Para aprobar la asignatura son requisitos

- 1) La asistencia al viaje al campo y la participación en sus actividades.
- 2) El cumplimiento del 75% de asistencia a las actividades obligatorias de la asignatura.
- 3) La aprobación de las evaluaciones propuestas con una calificación individual final de cuatro (4) o más puntos (al menos el 60% de los contenidos, competencia o las capacidades fijadas como objetivos) en cada una de las instancias señaladas.

El estudiante que no cumpla con los requisitos establecidos quedará en condición de “Libre” como única condición alternativa.

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

### **8.1. Bibliografía obligatoria**

- Aves Argentinas. (2018). Aves Argentinas, guía de campo digital. (Versión 1.2.2) [Aplicación móvil]. Descarga: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.avesargentinas.apps.guia>
- C.I.C.U.A.L. Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales (resol CD 4685/17). Reglamento para el cuidado y uso de animales para enseñanza, investigación y servicios vinculados con la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires y solicitud de aval para el trabajo con animales (Resoluc. CD 1476 / 2019).
- Cochran, W. G. (2007). Sampling techniques. John Wiley & Sons.
- Domínguez, E., & Fernández, H. R. (2009). Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y biología. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina, 656.
- Guía para relevamiento e identificación a campo de macrófitas acuáticas. Material elaborado

por la Cátedra de Ecología Acuática.

- Lopretto, E., & Tell, G. (1995). Ecosistemas de aguas continentales. Metodología para su estudio. Tomos I, II, y III. Sur. La Plata.
- Meerhoff M. & Mazzeo N. 2004. . Importancia de las plantas flotantes libres de gran porte en la conservación y rehabilitación de lagos someros de Sudamérica. Ecosistemas, vol. XIII, núm. 2, mayo-agosto, 2004, p. 0. Asociación Española de Ecología Terrestre Alicante, España.
- Narosky, T., Yzurieta, D.,(2010). Aves de Argentina y Uruguay: guía de identificación, Buenos Aires, Argentina, Vazquez Mazzini Editores.
- Palacio F.X., Apodaca M.J. & Crisci J.V. 2020. Análisis multivariado para datos biológicos: teoría y su aplicación utilizando el lenguaje R.(p.101-115). Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- Rosso, J. J. (2006). Peces pampeanos: guía y ecología. Buenos Aires: LOLA
- Scheffer M. & van Nes E.H. 2007. Shallow lakes theory revisited: various alternative regimes driven by climate, nutrients, depth and lake size. *Hydrobiologia* (2007) 584:455–466.

## 8.2. Bibliografía complementaria

- APHA (American Public Health Association). 1995. Standard methods for the examination of the water and wastewater. 19th ed. American Public Health Association. Washington DC. 1000 pp.
- Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A., & Mustoe, S.H. (2000). Bird Census Techniques, 2nd ed. Londres, Inglaterra, Academic Press.
- Brett M. T. & C. R. Goldman. 1997. Consumer versus resource control in freshwater pelagic food webs. *Science* 275: 384-386.
- Cabrera, A. L., & Zardini, E. M. (1978). Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires. Acme. Buenos Aires.
- Canfield D.F. Jr., Shireman J.V., Colle D.E., Haller W.T., Watkins C.E. II & Maceina M.J. (1984) Prediction of chlorofyll a concentrations in Florida lakes: importance of aquatic macrophytes. *Canadian journal of Fisheries and Aquatic Science*, 41,497-501.
- Carpenter, S. R. & J. F. Kitchell 1993. The trophic cascade in lakes. Cambridge University Press, Cambridge.
- Carpenter, S.J. Kitchell & J. Hodgson 1985. Cascading trophic interactions and lake productivity. *Bioscience* 35: 634-639.
- Dodge, D. P. (1985). Manual of instructions: aquatic habitat inventory surveys. Ministry of Natural Resources, Fisheries Branch.
- Hackanson, L., & Peters, R. H. (1995). Predictive limnology: methods for predictive modeling. SPB Academic Pub., Amsterdam, 1-464. Chapter 4: Representative lake data. Chapter 5: Representative catchment and morphometric variables.
- Lahitte, H.B. & J.A. Hurrel. 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.
- Ley N°11.477 (Ley provincial de pesca de la Provincia de Buenos Aires) y Decreto Reglamentario N° 3237/95.
- Marta, M. C. 6. (1983). Plantas acuáticas del litoral guía para su reconocimiento a campo y otros temas. Santo Tomé Asociación de Ciencias Naturales del Litoral.
- Martínez, M. M. (1993). Las aves y la limnología. Instituto de Limnología "Dr. R. A Ringuelet", La Plata, Argentina. Conferencias de Limnología. II Reunión Argentina de Limnología: 127-142
- Power, M. E.; W. E. Dietrich & K. O. Sullivan. 1998. Experimentation, observation, and inference in river and watershed investigations. In Resetarits Jr., W.J. & J. Bernardo (eds.) *Experimental Ecology, Issues and perspectives*. Oxford University Press, New York.
- Reglamento para el cuidado y uso de animales de laboratorio en la universidad de buenos aires (CUBACUAL).

- Sloman, K. A., Bouyoucos, I. A., Brooks, E. J., & Sneddon, L. U. (2019). Ethical considerations in fish research. *Journal of fish biology*, 94(4), 556-577.
- Van der Valk, A.G. (2006). *The biology of freshwater wetlands. Biology of habitats*. New York, EEUU, Oxford University Press Inc.
- Vanni, M. J.; C. D. Layne & S. E. Arnott. 1997. "Top-down trophic interactions in lakes: effects of fish on nutrient dynamics. *Ecology* 78(1): 1-20

AV.



**.UBA40**<sup>∞</sup>  
AÑOS DE  
DEMOCRACIA

**Anexo Resolución Consejo Directivo**

**Hoja Adicional de Firmas**

**Número:**

**Referencia:** ANEXO - EX-2022-06374348 - Actualización de la asignatura optativa Investigación Empírica y Trabajo de Campo en Ecología Acuática.

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 5 pagina/s.