

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Metodología de Estudio del Zooplancton

Carácter de la asignatura: Optativa

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

Carrera: Licenciatura en Ciencias Ambientales

Período lectivo: 2026-2030

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

Duración: Otra (4 semanas)

Profesor responsable de la asignatura: Dra. Ing. Agr. María Boveri

Equipo docente: Docentes de la Cátedra de Acuicultura del Departamento de Producción Animal

Carga horaria para el estudiante: TREINTA Y DOS (32) horas - DOS (2) créditos

Correlativas requeridas: Ecología Acuática (aprobada)

Modalidad de enseñanza: Taller

3. FUNDAMENTACIÓN

El zooplancton es uno de los componentes vitales de los cuerpos de agua, por lo que su estudio brinda valiosa información sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos. Los organismos planctónicos han sido estudiados a nivel mundial como indicadores de cambios en el ambiente acuático debido a que responden rápidamente a las condiciones ambientales dados sus ciclos de vida relativamente cortos.

La comunidad del zooplancton conforma el principal eslabón entre los productores primarios y los consumidores secundarios. Al alimentarse del fitoplancton, regulan su densidad y a la vez sirven de alimento a individuos de mayor tamaño tales como juveniles y adultos de algunos peces y macroinvertebrados.

Su abundancia, biomasa, composición y estructura de tallas no sólo se ve afectada por la presencia de predadores, sino que también es sumamente sensible a las variaciones de las condiciones fisicoquímicas de los cuerpos de agua. Por lo tanto, son buenos indicadores de la calidad del agua.

Teniendo en cuenta el rol crucial del zooplancton en las redes tróficas y los factores de estrés que afectan actualmente a los ecosistemas acuáticos (eutrofización, cambios en el uso del suelo, cambio climático, entre otros), se espera que variaciones en las condiciones ambientales puedan afectar indirectamente a la comunidad del zooplancton provocando a su vez efectos que perturben el funcionamiento de toda la trama trófica.

Relevar información confiable que permita analizar los posibles mecanismos involucrados en la variabilidad de la comunidad de zooplancton en el espacio y el tiempo es un elemento central para el análisis y manejo de los ecosistemas acuáticos.

Se espera que esta asignatura, con modalidad taller, permita a los estudiantes profundizar en conocimientos teóricos y desarrollar las habilidades prácticas profesionales que les permitan a futuro generar información de calidad, la cual es indispensable para la conservación y el uso racional de los ecosistemas acuáticos.

4. OBJETIVOS

El objetivo general del taller es dar a los estudiantes herramientas que les permitan relevar y procesar información sobre la comunidad del zooplancton. Se pretende profundizar en ciertos marcos teóricos y exponer a los estudiantes a las prácticas más habituales de las etapas de muestreo, de conservación y procesamiento de muestras, y por último el análisis de los resultados obtenidos.

Como objetivos particulares se busca que el estudiantado adquiera los conocimientos teóricos pertinentes y desarrolle las habilidades prácticas siguientes:

- selección y puesta en práctica de metodologías de muestreo del zooplancton;
- conservación y almacenamiento adecuado de las muestras;
- identificación, conteo y medición de los organismos del zooplancton más comunes en

cuerpos de agua dulce;

- estimación de los principales parámetros descriptores de la estructura de la comunidad del zooplancton;
- análisis estadístico de los datos relevados.

5. CONTENIDOS

A. NOCIONES BÁSICAS DE ECOLOGÍA ACUÁTICA APLICADAS AL ESTUDIO DEL ZOOPLANCTON

- Sistemática y biología del zooplancton
- Rol del zooplancton en diferentes tipos de ecosistemas acuáticos
- Adaptaciones y estrategias antipredación
- Cascadas tróficas y *size efficiency* hipótesis

B. MUESTREO

- Equipos y materiales de muestreo
- Metodologías de muestreo
- Conservación y etiquetado

C. PROCESAMIENTO DE MUESTRAS

- Equipos y materiales de laboratorio, protocolo de disposición final de desechos químicos
- Técnicas de análisis para el estudio de la comunidad de cladóceros y copépodos
- Técnicas de análisis para el estudio de la comunidad de rotíferos

D. ESTIMACIÓN DE LOS DESCRIPTORES DE LA COMUNIDAD DEL ZOOPLANCTON

- Abundancia (ind./litro)
- Composición (%)
- Estructura de tallas (mm)
- Biomasa (μg /litro)
- Biodiversidad taxonómica y funcional

E. MANEJO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

- Estimación de la media y el desvío estándar
- Análisis de la varianza
- Análisis de Regresión y Correlación
- Tests de normalidad y homocedasticidad
- Análisis de Componentes Principales

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA

Para cada una de las etapas mencionadas en los contenidos, el docente a cargo impartirá los conocimientos teóricos necesarios para poder abordar las prácticas, que serán el componente central de esta asignatura. Los conocimientos teóricos se podrán impartir de forma presencial o a distancia, con instancias sincrónicas y asincrónicas.

Las jornadas prácticas estarán conducidas por un docente con la asistencia de uno o más ayudantes. Los estudiantes realizarán un ejercicio de muestreo en el campo experimental de la cátedra ubicado en el predio de la FAUBA. Luego se procederá a conservar, rotular y almacenar las muestras recolectadas para ser analizadas posteriormente en el laboratorio de la cátedra.

En el laboratorio, los estudiantes realizarán el ejercicio de identificar, contar y medir el zooplancton presente en las muestras recolectadas. Debido a la complejidad que presenta para el ojo no entrenado la identificación de los organismos y al cansancio ocular generado por la lupa, se avanzará de forma escalonada durante varios encuentros presenciales. Además, los estudiantes contarán con actividades de autoevaluación en el campus virtual para reforzar los conocimientos adquiridos.

Para poder realizar un seguimiento adecuado de los avances en las habilidades prácticas de laboratorio adquiridas por cada estudiante, el cupo de estudiantes se reduce a un máximo de 10 estudiantes por curso. De esta manera, además, cada estudiante contará

con instrumental óptico de uso y cuidado personal.

Con los datos obtenidos del procesamiento de las muestras, los estudiantes deberán estimar los principales parámetros descriptores de la estructura de la comunidad del zooplancton y realizar los análisis estadísticos correspondientes. Como cierre de la materia los estudiantes presentarán un informe de resultados.

7. FORMAS DE EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA

Forma de evaluación de los estudiantes

– Evaluación conceptual continua: se apreciará la atención y cuidado puestos en las tareas presenciales; la dedicación a la adquisición de los fundamentos teóricos; la puntualidad y la prolijidad; la voluntad de cooperación, y otras características que colaboren con el trabajo.

– Evaluación escrita (Informe Técnico): los estudiantes trabajarán a lo largo de la cursada con una muestra obtenida del campo experimental. Al finalizar la materia deberán presentar una planilla de laboratorio completa con los conteos y las mediciones de tallas realizadas. La planilla se entregará junto con un breve informe de los resultados obtenidos de la estimación de los parámetros descriptores de la comunidad del zooplancton relevada, y el análisis estadístico de los datos.

Requisitos para la aprobación de la asignatura:

– acreditar al menos el 75% de asistencia a las clases,
– aprobar el Informe Técnico escrito con una calificación individual de CUATRO (4) o más puntos.

La calificación mínima de 4 (cuatro) puntos implica que se ha alcanzado al menos el 60% de los contenidos del curso.

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

8. BIBLIOGRAFÍA

8.1. Bibliografía obligatoria

Bottrell, H. H.; Duncan, A.; Gliwicz, Z.M.; Grygierek, E.; Herzing, A.; Hillbright- Ilkowska, A.; Kurasawa, H.; Larsson, P.; y Weglenska, T. (1976). A review of some problems in zooplankton production studies. *Norw. J. Zool.* 24: 419–456.

Brooks, J. L., & Dodson, S. I. (1965). Predation, body size, and composition of plankton. *Science*, 150(3692), 28-35.

Carpenter, S.; Kitchell, J. & Hodgson, J. (1985). Cascading trophic interactions and lake productivity. *Bioscience* 35: 634-639;

Chaparro G., N. Diovisalvi y M. C. Marinone (2023). Zooplancton: técnicas de muestreo y análisis. En Nora Gómez (comp.) *Técnicas de monitoreo para ambientes lénticos de la Argentina*. 1ra ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Consejo Nacional Investigaciones Científicas Técnicas - CONICET. Libro digital.

Lopretto, E. C., & Tell, G. (1995). *Ecosistemas de aguas continentales Metodologías para su estudio*. Tomo II y III. Ediciones Sur.

Olivier, S. R. (1965). Rotíferos planctónicos de Argentina. Con claves de las principales especies, datos biológicos y distribución geográfica. *Revista del Museo de la Plata*, 177-260.

Perelman, S. B. y Garibaldi, L. A. (2021) Capítulo 2. Análisis de la varianza y modelo. En Perelman, S. B., Garibaldi, L. A., & Tognetti, P. M. *Experimentación y modelos estadísticos*. 2da edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Editorial Facultad de Agronomía.

Perelman, S. B. y Hodara, K. (2021) Capítulo 4. Validación de supuestos del ANOVA. En Perelman, S. B., Garibaldi, L. A., & Tognetti, P. M. *Experimentación y modelos estadísticos*. 2da edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Editorial Facultad de Agronomía.

Wetzel, R. G. (2001) Chapter 16: Planktonic communities: zooplankton and their interactions with fish. En Wetzel, R. G. *Limnology*. 3rd edition. Academic Press. San Diego, CAL.

8.2. Bibliografía complementaria

Bibliografía orientativa para aquellos estudiantes que deseen profundizar alguna temática de la asignatura:

Baird, R. B. (2017). Standard methods for the examination of water and wastewater, 23rd. Barnett, A. J., Finlay, K., & Beisner, B. E. (2007). Functional diversity of crustacean zooplankton communities: towards a trait-based classification. *Freshwater Biology*, 52(5), 796-813.

Corrections to the article: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/fwb.12177>

Baselga, A., & Rodríguez, C. G. (2019). Diversidad alfa, beta y gamma: ¿cómo medimos diferencias entre comunidades biológicas?. *Nova acta científica compostelana*, 26.

De Infante, A. G. (1988). El plancton de las aguas continentales (Vol. 33). Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico.

de Paggi, S. B. J., Marinone, M. C., Küppers, G. C., Claps, M. C., & Paggi, J. C. (2023). Taxonomic diversity of the freshwater Zooplankton in Argentina: A review. *Limnologia*, 100, 126029.

Diovisalvi, N., Odriozola, M., Garcia de Souza, J., Rojas Molina, F., Fontanarrosa, M. S., Escaray, R., ... & Zagarese, H. (2018). Species-specific phenological trends in shallow Pampean lakes' (Argentina) zooplankton driven by contemporary climate change in the Southern Hemisphere. *Global change biology*, 24(11), 5137-5148.

Dumont, H. J.; Van De Velde, I. y Dumont, S. (1975). The dry weight estimate of biomass in selection of Cladocera, Copepoda and Rotifera from the plankton, periphyton and benthos of continental waters. *Oecología* 19: 75–97.

Edmondson, W. T. (1971). Methods for Processing Samples and Developing Data 2.1 Counting Zooplankton Samples. In Edmondson, W. T. & G. G. Winberg A Manual on Methods for the Assessment of Secondary Productivity in Fresh Waters. IBP Handbook N° 17 Blackwell Scientific Publications Oxford 358 p

Frau, D., Battauz, Y., Alvarenga, P. F., Scarabotti, P. A., Mayora, G., & Sinistro, R. (2019). Assessing the relevance of top-down and bottom-up effects as phytoplankton structure drivers in a subtropical hypereutrophic shallow lake. *Aquatic Ecology*, 53(2), 265-280.

Fu, H., Özkan, K., Yuan, G., Johansson, L. S., Søndergaard, M., Lauridsen, T. L., & Jeppesen, E. (2021). Abiotic and biotic drivers of temporal dynamics in the spatial heterogeneity of zooplankton communities across lakes in recovery from eutrophication. *Science of The Total Environment*, 778, 146368.

Haney, J. F. y Hall, D. J. (1973). Sugar-coated Daphnia: a preservation technique for Cladocerans. *Limnol Oceanogr* 18:331–333.

Haney, J.F. et al. "An-Image-based Key to the Zooplankton of North America" version 5.0 released 2013. University of New Hampshire Center for Freshwater Biology <cfb.unh.edu> 8 Nov 2024.

Hébert, M. P., Beisner, B. E., & Maranger, R. (2016). A meta-analysis of zooplankton functional traits influencing ecosystem function. *Ecology*, 97(4), 1069-1080.

Oh, H. J., Jeong, H. G., Nam, G. S., Oda, Y., Dai, W., Lee, E. H., Kong, D., Hwang, S.J., & Chang, K. H. (2017). Comparison of taxon-based and trophi-based response patterns of rotifer community to water quality: applicability of the rotifer functional group as an indicator of water quality. *Animal Cells and Systems*, 21(2), 133-140.

IRAM 29012-3 (2017) Calidad ambiental. Calidad del agua. Muestreo. Parte 3: Guía para la preservación y manipulación de las muestras.

ISO 5667-3 (2018) Water quality — Sampling — Part 3: Preservation and handling of water samples.

Kalff, J. 2002. *Limnology*. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

Mamani, A., Koncurat, M. L., & Boveri, M. (2019). Combined effects of fish and macroinvertebrate predation on zooplankton in a littoral mesocosm experiment. *Hydrobiologia*, 829(1), 19-29.

Needham J.G. y Needham P.R. (1962). *A Guide to the Study of Freshwater Biology*, fifth ed. Holden day Inc., San Francisco, USA.

Obertegger, U., & Wallace, R. L. (2023). Trait-based research on Rotifera: The holy grail or just messy?. *Water*, 15(8), 1459.

Setubal, R. B., & Riccardi, N. (2020). Long-term effects of fish biomanipulation and macrophyte management on zooplankton functional diversity and production in a temperate shallow lake. *Limnology*, 21(3), 305-317.



Anexo Resolución Consejo Directivo

Hoja Adicional de Firmas

1821 Universidad de Buenos Aires

Número:

Referencia: ANEXO - Asignatura optativa “Metodología de Estudio del Zooplancton” - EX-2021-06251221- -UBA-DMESA#SSA_FAGRO

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 4 pagina/s.