



Asunto: Aprobar dictado de asignatura optativa.

C. D. 5199  
CUDAP: EXP-UBA 23.029/17

Cdad. Autónoma de Bs. As., 10 de octubre de 2017.

**VISTO** las presentes actuaciones – CUDAP: EXP-UBA 23.029/17 – mediante las cuales el Departamento de Producción Animal eleva nota de la cátedra de Acuicultura en la que solicita se apruebe la asignatura optativa *Sistemas Experimentales y Trabajo de Campo en Ecología Acuática* para la carrera de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, otorgando cuatro (4,5) créditos y medio y,

**CONSIDERANDO:**

Que se trata de una modificación del programa y de la denominación de la asignatura optativa *Sistemas Experimentales de Gran Escala en Ecología Acuática*, aprobada por resolución C.D. 1094/14.

Que la Comisión Curricular de la carrera de Licenciatura en Ciencias Ambientales recomienda su aprobación.

Lo aconsejado por la Comisión de Planificación y Evaluación.

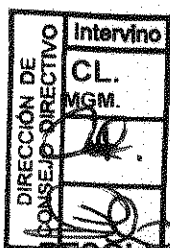
**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA  
RESUELVE:**

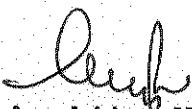
**ARTÍCULO 1º.-** Aprobar el dictado de la asignatura optativa *Sistemas Experimentales y Trabajo de Campo en Ecología Acuática* para la carrera de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de esta Facultad, otorgando cuatro (4,5) créditos y medio, según el Anexo que forma parte de la presente resolución.


**ARTÍCULO 2º.-** Dejar establecido que la nota de aprobación deberá ser mayor o igual a cuatro (4), lo que representa el sesenta (60%) por ciento de los logros de las capacidades y competencias.

**ARTÍCULO 3º.-** Dar de baja la asignatura optativa *Sistemas Experimentales de Gran Escala en Ecología Acuática* para la carrera de Licenciatura en Ciencias Ambientales de esta Facultad.

**ARTÍCULO 4º.-** Regístrese, comuníquese, pase a las Direcciones de Concursos Docentes, de Ingreso, Alumnos y Graduados y de Biblioteca a sus efectos. Cumplido, resérvese en la Dirección General de Asuntos Académicos (Dirección de Consejo Directivo) para dar cuenta al Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires.



  
Ing. Agr. Adriana M. RODRÍGUEZ  
Secretaria Académica

  
Ing. Agr. Rodolfo A. GOLLUSCIO  
Decano

**RESOLUCIÓN C. D. 5199**



Asunto: Continuación de la resolución C. D. 5199/17.

C. D. 5199

CUDAP: EXP-UBA 23.029/17

II..2

## ANEXO

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: **SISTEMAS EXPERIMENTALES Y TRABAJO DE CAMPO EN ECOLOGÍA ACUÁTICA**

Tipo de asignatura: Optativa

Departamento: Producción Animal

Cátedra: Acuicultura

Carrera: Licenciatura en Ciencias Ambientales

Cupo: mínimo 5, máximo 15 alumnos por curso

### 2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

Ubicación del taller en el plan de estudio (ciclo): 5º año de la carrera

Duración: 1 mes, febrero

Correlativas: *Ecología Acuática* aprobada

Profesora responsable del taller: Dra. María B. BOVERI

Carga horaria para el alumno: total: setenta y dos (72) horas (4.5 créditos) -

Prácticas en el Campo Experimental FAUBA: 36 horas.

Trabajo de Campo en Carlos Casares: 36 horas.

### 3. FUNDAMENTACIÓN

El propósito de este taller es introducir a los estudiantes a los conceptos básicos de la experimentación y el trabajo de campo en ecología en general, y en ecología acuática en particular. como prefacio, tocará aspectos epistemológicos del método científico, los estudios empíricos, el diseño experimental 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 que requiere, que evoluciona permanentemente, y los métodos estadísticos de análisis de datos, las campañas limnológicas necesitan entrenamiento previo específico para los técnicos, investigadores y científicos que los realizan. en argentina, aún no conocemos a todos nuestros cuerpos de agua.

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.

La experimentación es el único método que permite determinar las relaciones causales entre variables. los métodos comparativos y los estudios de correlación pueden aportar evidencia, pero no permiten testear hipótesis. para eso existen los experimentos: actos u operaciones llevados a cabo bajo las condiciones definidas por el investigador, con el objeto de descubrir cierto principio o efecto desconocido, o testear, establecer o ilustrar alguna verdad conocida o sospechada. los métodos experimentales que estudian mecanismos permiten la generalización de los resultados más allá del sistema en el cual fueron probados y la generalización de los resultados es uno de los mayores propósitos de la ciencia enten-



Asunto: Continuación de la resolución C. D. 5199/17.

C. D. 5199

CUDAP: EXP-UBA 23.029/17

//..3

demos por "mecanismo" un apropiado nivel de reduccionismo que provee una explicación causal del funcionamiento de las relaciones entre un conjunto de variables.

La comprensión de las relaciones causales es un elemento importante que permite la extrapolación de los resultados a otras situaciones en el tiempo o en el espacio.

para experimentar con ecosistemas, la escala temporal y la escala espacial plantean serias limitaciones prácticas. en un extremo, trabajar más cerca de la realidad con ecosistemas enteros (en este caso, lagos) enfrenta problemas operativos y de costos que hace esta estrategia extremadamente difícil de implementar, cuando no impracticable. en el otro extremo, el aislamiento de componentes en laboratorio aleja completamente el trabajo de la complejidad de los sistemas naturales.

Una alternativa para estudiar, manipular y experimentar con ecosistemas reales es recrearlos en sistemas artificiales, que permiten un grado de control y replicabilidad imposibles de obtener en los sistemas naturales o sólo alcanzables a un costo prohibitivo. en eso consiste la experimentación en mesocosmos.

"mesocosmos" significa mundo de tamaño intermedio. los mesocosmos son contenedores que alojan sistemas bajo estudio. estos sistemas, creados o encerrados, reproducen ecosistemas que quieren estudiarse. idealmente, los mesocosmos actúan como modelos a escala de los ecosistemas. por otra parte, permiten abarcar una porción del ambiente de tal manera que ese medio y lo que en él habita conforman un sistema discreto, que puede ser observado y muestreado a lo largo del tiempo. en ecología acuática, los mesocosmos permiten observar un ecosistema durante un tiempo suficiente como para caracterizar flujos de nutrientes e interacciones tróficas. como los mesocosmos permiten la manipulación de sistemas en réplicas, son una poderosa herramienta para el estudio de procesos que ocurren en la escala del ecosistema.

Los mesocosmos ofrecen una alternativa ubicándose en el intermedio del continuo entre los sistemas completamente naturales y los sistemas completamente artificiales. poseen algunas de las características de los sistemas naturales, especialmente por su relativa complejidad y por la falta de intervención una vez aplicado el tratamiento. son artificiales porque normalmente se construyen para el estudio en consideración y porque, al igual que en laboratorio, se procura estandarizar los valores iniciales de las variables fisico-químicas o biológicas, a la vez que están expuestos al ambiente natural de fotoperíodo, temperaturas, precipitación y otros factores.

La participación en este taller posibilitará a los alumnos tomar contacto directo con las técnicas empleadas habitualmente en ecología acuática, familiarizándolos con sus aplicaciones y limitaciones.

En su parte práctica, el curso abarcará una etapa 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 experimental, en el predio de 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, mediciones in situ y toma de muestras para el análisis de variables físicas (transparencia, temperatura, sólidos en suspensión, turbidez, etc.), químicas (ph, conductividad, salinidad, contenido de nutrientes) y biológicas (fitoplancton, zooplancton, macroinvertebrados acuáticos), con especial énfasis en la comunidad de peces (tendido de redes y arrastres de costa).

En el campo experimental, se trabajará en la construcción y el mantenimiento del sistema experimental de mesocosmos orientados a la investigación del funcionamiento de ecosistemas acuáticos, tanto del ambiente pelágico como del litoral.



Asunto: Continuación de la resolución C. D. 5199/17.

C. D. 5199

CUDAP: EXP-UBA 23.029/17

//..4

Además, se tratarán las cuestiones relativas a la obtención, cuidado y disposición de los componentes necesarios para el armado de la comunidad y del ambiente. también se estudiarán las variables que pueden ser consideradas como tratamientos y cómo decidir la magnitud o intensidad de los mismos. finalmente, se abordarán la toma de muestras de las variables objeto de análisis y de las variables de referencia, y la organización de los datos.

#### 4. OBJETIVOS GENERALES

- Realizar un acercamiento al trabajo científico en ecología acuática.
- Adquirir habilidades en el trabajo de campo de la limnología.
- Adquirir habilidades para el diseño de experiencias en mesocosmos.
- Familiarizarse con las metodologías de determinación in situ y en laboratorio de parámetros físico-químicos; muestreos de zooplancton, fitoplancton y peces.
- Obtener experiencia en el manejo de animales experimentales (peces).

#### 5. CONTENIDOS

- El método científico y la construcción del conocimiento en las ciencias naturales. observación y experimentación. planeamiento del relevamiento de campo. diseño de experiencias.
- Montaje de un sistema experimental.
- Cuidados y mantenimiento de seres vivos de experimentación: generación de las condiciones físico-químicas necesarias para la supervivencia de los mismos, alimentación según el estadio de desarrollo. transporte y manipulación de peces.
- Técnicas de muestreo físico-químico en la columna de agua. la determinación y el análisis de los principales parámetros físico-químicos: profundidad, temperatura, ph, salinidad (conductividad), oxígeno disuelto, transparencia, turbidez, y material en suspensión. uso de equipos a campo y en laboratorio. determinación de clorofila<sub>a</sub> como estimador de la concentración del fitoplancton.
- Implantación de macrófitas. cálculo del pvi (porcentaje de volumen infestado).
- Técnicas de muestreo de seres vivos: muestreo de zooplancton, perifiton y zoobentos.
- Se planifica un viaje a carlos casares, donde se llevará adelante una campaña limnológica sobre lagunas seleccionadas de la zona. en ellas se practicará colecta de inóculo de fitoplancton y zooplancton, toma de sedimentos, cosecha de macrófitas, macroinvertebrados y captura de peces.
- Se realizará una visita guiada a la estación hidrobiológica de chascomús, conociendo las instalaciones, incluida la sala de incubación de huevos de pejerrey y estanques de cría. además se tendrá una charla sobre la alimentación en los estadios tempranos de las larvas, y las condiciones físico-químicas para poder replicarlo en nuestro sistema experimental. la estación hidrobiológica de chascomús nos proveerá de larvas de pejerrey que serán las utilizadas en las experiencias que se preparan en este taller.

#### 6. METODOLOGÍA

Esta asignatura se llevará adelante mediante la metodología de taller, eminentemente práctico, que se realizará en el campo experimental de la cátedra de acuicultura y en la estancia san claudio y sus alrededores.



**Asunto:** Continuación de la resolución C. D. 5199/17.

**C. D. 5199**

**CUDAP: EXP-UBA 23.029/17**

**//..5**

Los alumnos trabajarán en la preparación de un sistema experimental, lo llevarán adelante y lo evaluarán.

Como parte de la metodología didáctica, se planifica un viaje que sirva como experiencia directa sobre la colecta de seres vivos que luego serán usados en los sistemas experimentales, incluyendo la visita a un sitio de cría de dichos animales en condiciones de laboratorio.

Las jornadas estarán conducidas por un 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.

## 7. FORMAS DE EVALUACIÓN

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

- Una evaluación conceptual continua de cada estudiante, donde se apreciará la atención y cuidado puestos en las tareas diarias, la dedicación a la adquisición de los fundamentos teóricos; la puntualidad, la precisión y la prolijidad; la voluntad de cooperación, 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 con lo hecho en cada jornada.
- Un coloquio final centrado en las conclusiones que surjan a partir de la reflexión sobre los conocimientos adquiridos.

Las tres instancias de evaluación deben superarse para la aprobación de la asignatura, y compondrán la nota final de cada alumno.

## 8. CONDICIONES DE APROBACIÓN

La asignatura se aprobará:

- con la asistencia al viaje obligatorio.
- con la asistencia al 75 % de los encuentros en el campo experimental de la facultad.
- con la aprobación de la evaluación (conceptual + informe + coloquio) con un mínimo de cuatro (4) puntos.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

Para los alumnos:

- Apha (american public health association). 1995. standard methods for the examination of the water and wastewater. 19<sup>th</sup> ed. american public health association. washington dc. 1000 pp.
- Berg, g. m.; p. m. glibert & c. c. chen. 1999. dimension effects of enclosures on ecological processes in pelagic systems. limnol. Oceanogr. 44(5): 1331-1340.
- bottrell, hh, a. duncan, z.m. gliwicz, e. grygierek, a. herzig, a. hillbricht-ilkowska, h. kurasawa, p. larson & t. weglenska. 1976. a review of some problems in zooplankton production studies. norw. j. zool. 24: 419-456.
- Carpenter, s. r. 1996. microcosm experiments have limited relevance for community and ecosystem ecology. Ecology 77(3): 677-680.



Asunto: Continuación de la resolución C. D. 5199/17.

C. D. 5199

CUDAP: EXP-UBA 23.029/17

//..6

- Drenner, r. w. & a. mazumder 1999. microcosm experiments have limited relevance for community and ecosystem ecology: comment. Ecology 80(3): 1081-1085.
- Frost, t. m.; d. l. deangelis; s. m. bartell; d. j. hall & s. h. hurlbert. 1988. scale in the design and interpretation of aquatic community research. in carpenter (ed.) complex interactions in lake communities. springer-verlag, new york.
- Ives, a. r.; j. foufopoulos; e. d. klopper; j. l. klug & t. m. palmer. 1996. bottle or big-scale studies: how do we do ecology? Ecology 77: 681-685.
- Lawler, s. p. 1998. ecology in a bottle: using microcosms to test theory. in resetaits jr., w. j. & j. bernardo (eds.) experimental ecology, issues and perspectives. oxford university press, new york.
- Lubchenco, j & l. a. real. 1991. experimental manipulations in lab and fields systems. in real, l. a. & j. h. brown (eds.) foundations of ecology. the university of chicago press, chicago & london.
- Morin, p. j. 1998. realism, precision, and generality in experimental ecology. in resetaits jr., w. j. & j. bernardo (eds.) experimental ecology, issues and perspectives. oxford university press, new york.

#### De Sugerencia:

- Apha (american public health association). 1995. standard methods for the examination of the water and wastewater. 19<sup>th</sup> ed. american public health association. washington dc. 1000 pp.
- Berg, g. m.; p. m. glibert & c. c. chen. 1999. dimension effects of enclosures on ecological processes in pelagic systems. limnol. Oceanogr. 44(5): 1331-1340.
- Bottrell, hh, a. duncan, z.m. gliwicz, e. grygierek, a. herzig, a. hillbricht-ilkowska, h. kurasawa, p. larson & t. weglenska. 1976. a review of some problems in zooplankton production studies. norw. j. zool. 24: 419-456.
- Brett m. t. & c. r. goldman. 1997. consumer versus resource control in freshwater pelagic food webs. Science 275: 384-386.
- 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. 1996. microcosm experiments have limited relevance for community and ecosystem ecology. Ecology 77(3): 677-680.
- 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.
- Drenner, r. w. & a. mazumder 1999. microcosm experiments have limited relevance for community and ecosystem ecology: comment. ecology 80(3): 1081-1085
- Dunham, a. e. & s. j. beaupre. 1998. ecological experiments: scale, phenomenology, mechanism, and the ilusion of generality. in resetaits jr., w. j. & j. bernardo (eds.) experimental ecology, issues and perspectives. oxford university press, new york.
- Frost, t. m.; d. l. deangelis; s. m. bartell; d. j. hall & s. h. hurlbert. 1988. scale in the design and interpretation of aquatic community research. in carpenter (ed.) complex interactions in lake communities. springer-verlag, new york.



Asunto: Continuación de la resolución C. D. 5199/17.

C. D. 5199

CUDAP: EXP-UBA 23.029/17

II..7

- Hobbie, j. e. and s. g. wakeham. 1988. mesocosms: a tool for studying microbes and effects and behavior of toxic materials, pp. 321-333. in: m. s. evans (ed.), toxic contaminants and ecosystem health: a great lakes focus. j. wiley and sons.
- Ives, a. r.; j. foufopoulos; e. d. klopper; j. l. klug & t. m. palmer. 1996. bottle or big-scale studies: how do we do ecology? ecology 77: 681-685
- Lawler, s. p. 1998. ecology in a bottle: using microcosms to test theory. in resetarits jr., w. j. & j. bernardo (eds.) experimental ecology, issues and perspectives. oxford university press, new york.
- Lazzaro, x. 1997. do the trophic cascade hypothesis and classical biomanipulation approaches apply to tropical lakes and reservoirs? verh. internat. ver. limnol. 26: 719-730
- Leibold, m. a. & a. j. tessier. 1998. experimental compromise and mechanistic approaches to the evolutionary ecology of interacting daphnia species. in resetarits jr., w. j. & j. bernardo (eds.) experimental ecology, issues and perspectives. oxford university press, new york.
- Lodge, d. m.; s. c. blumenshine & y. vadeboncoeur. 1998. insights and application of large-scale, long term ecological observations and experiemtns. in resetarits jr., w. j. & j. bernardo (eds.) experimental ecology, issues and perspectives. oxford university press, new york.
- Lubchenco, j & l. a. real. 1991. experimental manipulations in lab and fields systems. in real, l. a. & j. h. brown (eds.) foundations of ecology. the university of chicago press, chicago & london.
- Morin, p. j. 1998. realism, precision, and generality in experimental ecology. in resetarits jr., w. j. & j. bernardo (eds.) experimental ecology, issues and perspectives. oxford university press, new york.
- 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.
- Resetarits jr., w.j. & j. bernardo (eds.) 1998. experimental ecology, issues and perspectives. oxford university press, new york.
- 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
- Werner, e. e. 1998. ecological experiments and a research program in community ecology. in resetarits jr., w.j. & j. bernardo (eds.) experimental ecology, issues and perspectives. oxford university press, new york.
- Wood, l. w. 1985 chloroform - methanol extraction of chlorophyll-a. can. j. fish. aquat. sci., 42: 38-43

CL.  
MGM.

Ing. Agr. Adriana M. RODRIGUEZ  
Secretaria Académica

Ing. Agr. Rodolfo A. GOLLUSCIO  
Decano

**RESOLUCIÓN C. D. 5199**