



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Alberdi 47 – 4600 – S. S. de Jujuy
TEL. (0388) 4221556 – FAX (0388) 4221547
WEB; <http://www.fca.unju.edu.ar>



RESOLUCIÓN CAFCA. N° 035/2017.

SAN SALVADOR DE JUJUY, 14 de marzo de 2017.

VISTO, el Expediente F.200-3341/2016, mediante el cual la Dra. Liliana Concepción LUPO, presenta propuesta para Materia Electiva del Ciclo Superior de la Carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas "ECOLOGÍA ACUÁTICA Y LIMNOLOGÍA APLICADA: MÉTODO DE ESTUDIO"; y

CONSIDERANDO:

Que de fs. 2 a fs. 21 del expediente de la referencia obra la planificación de la asignatura antes citada.

Que la Comisión de Seguimiento de la Carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas ha emitido dictamen favorable.

Que la Comisión de Enseñanza del H. CAFCA. ha hecho lo propio.

Que el Dictamen de Comisión ha sido rechazado sugiriéndose la aprobación del dictado de la asignatura.

Que el tema ha sido tratado y aprobado en Sesión Ordinaria N° 01/2017, de fecha 14 de marzo de 2017, con el voto favorable de los ONCE (11) Consejeros presentes.

Por ello,

EL H. CONSEJO ACADÉMICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

RESUELVE

ARTÍCULO 1º: Autorizar el dictado de la asignatura ECOLOGÍA ACUÁTICA Y LIMNOLOGÍA APLICADA: MÉTODO DE ESTUDIO, Electiva de la Carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas (Plan 2014), a cargo de la Dra. Liliana Concepción LUPO, de la M. Sc. Nelly Nicolaza María VARGAS RODRÍGUEZ y del Dr. Francisco Córdoba (FI-UNJu), como Profesores Asesores e Invitados los Dres. Hugo FERNÁNDEZ, Luis Fernández, Nora MAIDANA y Laura PEREYRA, todos del CONICET y como colaboradores las Biólogas Tania APUMAITA y Elena TORREJÓN.

ARTÍCULO 2º: Aprobar la planificación y el programa de la citada asignatura que como Anexo Único forma parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO 3º: Regístrese. Comuníquese. Cumplido, ARCHÍVESE.
cgg.

Esp. Ing. Agr. JORGE D. MARTÍNEZ
SECRETARIO ACADEMICO
FACULTAD DE Cs. AGRARIAS - UNJU

Ing. Agr. MARIO CESAR BOGGIO
VICARIO
FACULTAD DE Cs. Agrarias - UNJU



ANEXO ÚNICO RESOLUCIÓN CAFCA. N° 035/2017.

Ministerio de Educación de la Nación
Universidad Nacional de Jujuy
Facultad de Ciencias Agrarias

Cátedra de Ecología General
Lic. Ciencias Biológicas
Año 2016

MATERIA ELECTIVA CICLO SUPERIOR

AREA BIODIVERSIDAD, ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN

ECOLOGÍA ACUÁTICA Y LIMNOLOGÍA APLICADA: MÉTODOS DE ESTUDIO

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Horario: martes y viernes de 16:00 a 18:00 hs (60 h)

Trabajo final: 30 h

Carga horaria total: 90 h

Materias correlativas:

Bioestadística

Diversidad Biológica I

Ecología General

Desarrollo: Presentación realizada por pertinencia de la Cátedra de Ecología General. Carácter teórico - práctico a lo largo de 15 semanas (segundo cuatrimestre, quinto año LCB). Régimen Promocional.

- **Teoría** a través de 12 unidades
- **Trabajos Prácticos:** individuales y/o en grupo; se organizan en la primera sesión. Se realizan salidas al campo.
- **Actividades Prácticas:** de campo - mediciones, censos, etc.- (al menos cuatro salidas, que ocupan medio día o todo el día). **No se recuperan**
- **Realización de las actividades:** en terreno / en el aula / en el laboratorio
- **Tareas:** de búsqueda bibliográfica / resolución / otros: fuera del aula
- **Análisis conjuntos, talleres / discusión.**

Evaluaciones:

- **Dos parciales** (una recuperación de c/u, por Reglamento)
- **Cuestionario integrador de la clase teórico práctica:** 1 por semana; nota conceptual (bueno-regular-malo), individual, a promediar antes de cada parcial. Deben aprobar el 60% de éstos para acceder al parcial (se recupera hasta un 10% de desaprobados, para alcanzar el promedio requerido).



- Informes: grupales y/o individuales según sea el caso, deben presentarse en la fecha pautada una vez concluido el trabajo práctico.
- Trabajo final (trabajo práctico de integración) sobre problemáticas ambientales regionales y locales (se asignarán los temas en la segunda quincena después del inicio de la cursada); con exposición de 15 minutos; antes del último parcial. Calificación por nota
- Conducta de trabajo

Asistencia: 80 %.

Plantel Docente

- Dra. Liliana C. Lupo
- Ms. Sc. Biól. Nelly Vargas Rodríguez
- Dr. Francisco Córdoba (Facultad de Ingeniería)

Profesores Asesores e Invitados:

- Dr. Hugo Fernández – CONICET (Prof. Invitado)
- Dr. Luis Fernández – CONICET (Prof. Asesor)
- Dra. Nora Maidana – CONICET (Prof. Asesor)
- Dra. Laura Pereyra – CONICET (Prof. Invitado)

Colaboradores:

- Biól. Tania Apumaita (Becaria Doctoral – CONICET, Laboratorio de Limnología y Ecología Acuática, Cátedra Ecología General, FCA - UNJu)
- Biól. Elena Torrejon (Becaria Doctoral – CONICET, Laboratorio de Limnología y Ecología Acuática, Cátedra Ecología General, FCA - UNJu)



Ministerio de Educación de la Nación
Universidad Nacional de Jujuy
Facultad de Ciencias Agrarias

Cátedra de Ecología General
Lic. Ciencias Biológicas
Año 2016

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA PROGRAMA TEORICO ANALÍTICO

UNIDAD I.- Introducción. Historia. Ecología Acuática y Limnología en el contexto internacional, nacional y regional. Aplicaciones en casos reales y potenciales.

UNIDAD II.- Características físicas y químicas de los ambientes acuáticos. Conceptos e implicancias. Sustancias contaminantes.

UNIDAD III.- Cuenca. Conceptos, límites, volumen y configuración de aguas epicontinentales. Efectos de las actividades antrópicas en la cuenca

UNIDAD IV.- Factores ambientales. Caracterización y clasificación de cuerpos acuáticos lóticos y lénticos. Marco teórico en ecología acuática. El río continuo. Las perturbaciones intermedias.

UNIDAD V. Limnología aplicada. Contaminación de ríos y lagunas. Ejemplos locales. Diagnóstico y flujo de contaminantes en el Dique La Ciénaga. Efectos ambientales de los efluentes cloacales en localidades de la puna. Efectos de los hidrocarburos en el Parque Nacional Calilegua. La extracción del Litio y los ambientes acuáticos de la puna.

UNIDAD VI.- Métodos para el estudio de la diversidad de la biota dulceacuícola. Comunidades acuáticas: definición, caracterización y estructura. Indicadores de calidad de agua. El caso del río Xibi – Xibi (río chico) de jujuy

UNIDAD VII.- Ecología de plancton. Comunidades de algas del bentos y planctónicas. Zooplancton: ecología. Invertebrados bentónicos: ecología y adaptaciones. Peces y tolerancia ambiental.

UNIDAD VIII. Métodos de estudio del bentos. Recuento de organismos. Especies indicadoras, el grupo EPT. Indices de calidad.

UNIDAD IX.- Las mácrófitas y su importancia como reguladoras en los Humedales. Potencial de los humedales artificiales como filtros de efluentes cloacales: éxitos y fracasos en su implementación.

UNIDAD X.- Ambientes extremos y su relación con las actividades mineras. Ríos de altura, aguas termales y ambientes salinos. Paleolimnología

UNIDAD XI. Diseño de muestreo. Tratamiento de los datos. Análisis de los datos en estudios limnológicos



UNIDAD XII.- Medidas de manejo y remediación. Monitoreo y vigilancia ambiental. La gobernanza del agua y el monitoreo participativo comunitario. Los veedores ambientales.

Cronograma de clases:

Sesión	Tema	Clase	Cantidad de horas	Responsable/s
1.	Unidad 1. Introducción. Ecología Acuática y Limnología en el contexto internacional, nacional y regional.	T	2	Lupo/Vargas/Córdoba
2.	Cuenca. Monitoreo de aguas continentales. Dique La Cienaga	PC	6	Vargas/Córdoba/Lupo
3.	Unidad 2. Características físicas y químicas de los ambientes acuáticos. Conceptos e implicancias. Sustancias contaminantes.	T	2	Vargas
4.	Unidad 3. Cuenca. Monitoreo de ríos y su importancia	PC	6	Vargas/Fernández H.
5.	Unidad 4. Factores ambientales. Caracterización y clasificación de cuerpos acuáticos lóticos y lénticos.	T	2	Vargas/Lupo
6.	Unidad 5. Limnología aplicada. Contaminación de ríos y lagunas. Estudio de casos locales.	T	2	Vargas/Lupo
7.	Unidad 6. Métodos para el estudio de la diversidad de la biota dulceacuícola.	PI	2	Vargas/Lupo
8.	Unidad 7. Diversidad de la biota dulceacuícola. Fitoplancton. Diatomeas continentales	PI	2	Vargas/Maidana/Apumaita
9.	Fitoplancton. Diatomeas. Técnicas montaje y conteo. Diversidad	PI	2	Vargas/Maidana/Apumaita
10.	1er. Parcial	Parcial	2	Vargas /Lupo
11.	Zooplancton. Métodos para su estudio.	Pa y PI	2	Vargas
12.	Unidad 8. Métodos para el estudio de organismos bentónicos	PI	2	Vargas/Torrejon/Apumaita
13.	Métodos para el estudio de Peces continentales. Piscicultura. Intendencia de Los Diques	PC	5	Fernández L./Vargas
14.	Unidad 9. Las mácrófitas y su importancia como reguladoras en los Humedales.	PI	2	Vargas/Lupo
15.	Unidad 10. Ambientes extremos y su relación con las actividades mineras. Ríos de altura, aguas termales y ambientes salinos. Paleolimnología.	T	2	Vargas/Apumaita/Torrejón/Lupo
16.	Unidad 11. Diseño experimental en Ecología Acuática y Limnología	PI	2	Vargas/Pereyra
17.	Unidad 11. El cartografiado y análisis de datos en Ecología Acuática y Limnología	PI	2	Vargas/Pereyra
18.	Taller: La Salinización de ambientes acuáticos y sus implicancias a nivel mundial	Pa	2	Fernández/Vargas
19.	Índices de Diversidad	PI	2	Vargas/ Pereyra

20.	Unidad 12. Medidas de manejo y remediación. Monitoreo y vigilancia ambiental.	T	2	Vargas
21.	Trabajo final	Pc y PI	7	Lupo//Vargas
22.	2do parcial	Parcial	2	Lupo//Vargas
23.	Recuperatorio 2do parcial	Recuper.	2	Lupo//Vargas

T: Teórico

Pa: Trabajo práctico áulico

PI: Trabajo Práctico de Laboratorio

PC: Trabajo Práctico de Campo.

TRABAJOS PRACTICOS (1) PROPUESTOS, PRESENTACIÓN DE LA CARGA HORARIA Y ACTIVIDADES

Sesión	Tema	Clase	Cantidad de horas	Responsable/s
1	Cuenca. Monitoreo de aguas continentales. Dique La Cienaga	PC	6	Vargas/Córdoba/Lupo
2	Cuenca. Monitoreo de ríos y su importancia	PC	6	Vargas/Fernández H.
3	Métodos para el estudio de la diversidad de la biota dulceacuícola.	PI	2	Vargas/Lupo
4	Diversidad de la biota dulceacuícola. Fitoplancton. Diatomeas continentales	PI	2	Vargas/Maidana/Apumaita
5	Fitoplancton. Diatomeas. Técnicas montaje y conteo. Diversidad	PI	2	Vargas/Maidana/Apumaita
6	Zooplancton. Métodos para su estudio.	Pa y PI	2	Vargas
7	Métodos para el estudio de organismos bentónicos	PI	2	Vargas/Torrejón/Apumaita
8	Métodos para el estudio de Peces continentales. Piscicultura. Intendencia de Los Diques	PC	5	Vargas/Fernández
9	Las mácrófitas y su importancia como reguladoras en los Humedales.	PI	2	Vargas/Lupo
10	Diseño experimental en Ecología Acuática y Limnología	PI	2	Vargas/Pereyra
11	El cartografiado y análisis de datos en Ecología Acuática y Limnología	PI	2	Vargas/Pereyra
12	Índices de Diversidad	PI	2	Vargas/ Pereyra
13	Trabajo final	PC y PI	7	Lupo//Vargas

(1) Para el desarrollo de los trabajos prácticos de campo, se prevé que los alumnos participen en las diferentes campañas de investigación realizadas en el marco de los proyectos que se ejecutan en el Laboratorio de Limnología y Ecología Acuática - Cátedra de Ecología



→ Programa de Trabajos Prácticos

Objetivos: Conocer los métodos para el monitoreo de aguas continentales.

Actividades:

- Toma de conciencia de las medidas de seguridad en el trabajo en embalses.
- Observar el medio físico, toma de parámetros ambientales
- Utilización de instrumental pertinente al trabajo en Limnología de ambientes lénticos
- Toma de muestras biológicas y de agua para la medición de parámetros físico y químicos
- Elaboración de informe

Objetivos: Conocer los métodos para el monitoreo de ambientes lóticos.

Actividades:

- Toma de conciencia de las medidas de seguridad en el trabajo en ríos
- Observar el medio físico, toma de parámetros ambientales
- Utilización de instrumental pertinente al trabajo en Limnología de ambientes lóticos
- Toma de muestras biológicas y de agua para la medición de parámetros físico y químicos
- Elaboración de informe

Objetivos: Conocer los métodos de campo y laboratorio para el estudio de la diversidad en ambientes acuáticos.

Actividades:

- Reconocimiento del instrumental y procedimientos realizados para la obtención de muestras para estudios de diversidad
- Elaboración de informe.

Objetivos: Métodos de estudio de las algas planctónicas con énfasis en el grupo de las diatomeas continentales.

Actividades:

- Observar en MO, reconocimiento de los principales grupos de algas
- Métodos de estudios de diatomeas continentales. Microscopía óptica y microscopía electrónica
- Elaboración de informe.

Objetivos: Conocer las técnicas de montaje y conteo de diatomeas bentónicas y planctónicas.

Actividades:

Tratamiento de las muestras, limpieza, secado y montaje de diatomeas.

Reconocimiento y determinación de taxones

Métodos de conteo de células por observación de preparados

Elaboración de informe.

Objetivos: Conocer las técnicas de montaje y conteo de organismos componentes del zooplancton.

Actividades:

Tratamiento de las muestras, limpieza y montaje para la observación de los principales grupos del zooplancton: los crustáceos y rotíferos

Reconocimiento y determinación de taxones

Métodos de conteo y observación de preparados

Elaboración de informe.

Objetivos: Conocer las técnicas para el estudio del bentos

Actividades:

Tratamiento de las muestras, limpieza, separación por familias

Montaje para la observación de las principales estructuras de importancia para la determinación taxonómica de los grupos de interés en bioindicación

Reconocimiento y determinación de taxones

Métodos de conteo y observación de preparados

Elaboración de informe.

Objetivos: Reconocer la metodología para el estudio de los peces continentales

Actividades:

Artes de pesca, captura, y reconocimiento de las especies de peces continentales

Reconocimiento de los manejos de peces para su reproducción, colecta de ovas del ambiente natural

Crecimiento de alevines y juveniles

Elaboración de informe.

Objetivos: Conocer las macrófitas más comunes presentes en ambientes acuáticos de la región y su potencial como reguladoras en los humedales.

Actividades:

Macrófitas: morfología y fisiología aplicada a la depuración de aguas continentales
Ventajas y dificultades de su uso como filtros ecológicos
Elaboración de informe.

Objetivos: Conocer los métodos de amplia utilización en el diseño experimental en ecología acuática y continental.

Actividades:

Introducción al diseño de experimentos en ecología Acuática. Trabajo de Gabinete y preparación de las campañas en el campo
Métodos para el estudio y análisis de datos en ecología acuática.
Elaboración de informe.

Objetivos: Conocer los procedimientos de trabajo y el análisis primario una vez obtenido los datos de campo y laboratorio

Actividades:

Preparación de planillas de datos, tablas dinámicas
Ordenamiento de los datos según las necesidades de los programas a utilizar
Gráficos lineales, barras, boxplot. Tendencias, dispersión de los datos
Elaboración de informe.

Objetivos: Conocer los índices de diversidad alfa y beta y su aplicación en estudios de ecología acuática

Actividades:

Introducción a la diversidad de índices de diversidad
Estudio de los índices aplicados al estudio de comunidades acuáticas, ejemplos
Trabajo con los datos obtenidos en campo y laboratorio
Interpretación de los resultados, implicancias, aplicación en estudios de conservación
Elaboración de informe.

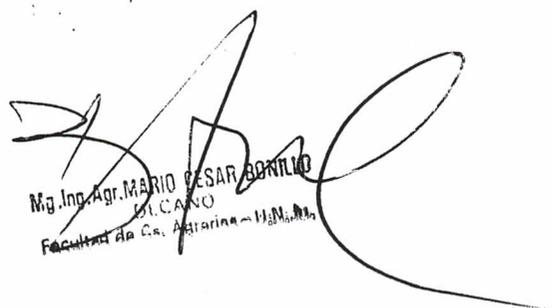
Objetivos: Emplear toda la metodología y conocimientos adquiridos durante la cursada para el desarrollo de un tema de trabajo

Actividades:

Planteamiento de la temática, trabajo de campo y/o laboratorio, análisis de datos, resultados y conclusiones aplicadas a un tema de interés regional
Elaboración de informe final

Bibliografía:

1. Allan, D. & Castillo, Maria. 2007. Stream Ecology. Structure and function of running waters. Springer, Netherlands. 436 pp.
2. Angelier E. 2002. Ecología de las aguas corrientes. Editorial Acribia. 217 pp.
3. Arocena, R. y Conde D. 1999. Métodos en ecología de aguas continentales. Instituto de Biología, sección Limnología Universidad de La República. ISBN 9974-0-0107-2. 220 pp.
4. Begon, M., J. L. Harper y C. R. Townsend -1988- "Ecología: Individuos, Poblaciones y Comunidades"; Ed. Omega, Barcelona.
5. Cole, G. 1988. Manual de Limnología. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires. ISBN 950-504-420-9. 405 pp.
6. Dominguez, E. & H.R. Fernández. 1998. *Calidad de los ríos de la cuenca Salí (Tucumán, Argentina) medida por un índice biótico*. Serie conservación de la naturaleza N° 12. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.
7. Dominguez, E. & H.R. Fernández (eds.). 2009. Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y biología. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina. 656 pp.
8. Gordillo D.H. 1995. Ecología y contaminación ambiental. Editorial Mc Graw Hill. 126 pp.
9. Hauer, F.R. & G.A. Lamberti eds. 1996. Methods in Stream Ecology. Academic Press. London. 674 pp.
10. Krebs, C. J. -1985- "Ecología: Estudio de la Distribución y Abundancia"; Harper y Row; Ed. Latinoamericana, México.
11. Margalef R. 1983. Limnología. Editorial Omega. 1010 pp.
12. Prat, N.; B. Ríos, R. Acosta y M. Rieradevall (2009). Los macroinvertebrados como indicadores de calidad de las aguas. En: E. Domínguez y H. R. Fernández (Eds.); Pp. 631-654. *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y biología*. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.
13. Smith y Smith: -2001, 2010 – "Ecología"; Editorial: Pearson Educación S.A.
14. Tyler, Miller G. 1992. Ecología y Medio Ambiente. Editorial Iberamericana. 867 pp.
15. Wetzel, R. 2001. Limnology. W. B. Saunders Company, Philadelphia, PA. ISBN 0-7216-9240-0.


Mg. Ing. Agr. MARIO CESAR BORLINO
D.T. C.A.N.O.
Facultad de Cs. Agrarias - U.N.C.M.