



UNJu
Universidad
Nacional de Jujuy

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
Alberdi 47 – CP 4600 – S.S. de Jujuy
Tel. (0388) 4221557
WEB: www.fca.unju.edu.ar

RESOLUCIÓN CAFCA. Nº 111/2021.

SAN SALVADOR DE JUJUY, **23 de marzo de 2021.**

VISTO, el Expediente F.200-3620/2016, mediante el cual la Dra. Marcela Alejandra DE PAUL, eleva propuesta de asignatura LIMNOLOGÍA en Plan de Estudios 2014 de la Carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas (Asignatura Electiva); y

CONSIDERANDO:

Que la Dra. DE PAUL solicita se autorice el dictado de la asignatura Limnología (Res. CAFCA Nº 061/2017) materia electiva del Ciclo Superior de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, en el 2do cuatrimestre del año 2020 y años pares, alternando el dictado con la asignatura Parasitología en años impares.

Que a fs. 42 la Comisión de Seguimiento de la Carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas ha emitido dictamen favorable.

Que a fs. 43 la Comisión de Enseñanza del H. CAFCA. ha hecho lo propio.

Que el tema ha sido tratado y aprobado en Sesión Ordinaria Nº 03/2021, de fecha 23 de marzo de 2021, con el voto favorable de los DIECISIETE (17) Consejeros presentes.

Por ello,


EL H. CONSEJO ACADÉMICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

RESUELVE

ARTÍCULO 1º: Autorizar el dictado de la asignatura LIMNOLOGÍA, Electiva de la Carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas (Plan 2014), a cargo de la Dra. Marcela Alejandra DE PAUL.

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.
gmz.


Mg. SUSANA E. ALVAREZ
SECRETARIA ACADEMICA
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Jujuy


Ing. Agr. DANTE F. HORMIGO
DECANO
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Jujuy

ANEXO ÚNICO RESOLUCIÓN CAFCA. N° 111/2021.

Propuesta de la Asignatura de Limnología

Asignatura electiva del Ciclo Superior

Carrera: Licenciatura en Cs. Biológicas/2014

Área: Biodiversidad, Ecología y Conservación

Modalidad de cursada: Promocional

Régimen: cuatrimestral (2º cuatrimestre)

Carga Horaria: 90 horas.

Duración cuatrimestral: 15 semanas

Carga semanal: 5 horas. Distribuidas en dos días. Desarrollo de actividades teórico-prácticas.

Actividades: clases teórico-prácticas, salidas de campo, seminario.

Propuesta presentada por: Dra. Marcela Alejandra De Paul
Prof. Adj. Dedicación exclusiva.

Equipo de Cátedra Propuesto:

Prof. Adjunto Dra. Marcela De Paul

Prof. Adjunto Microbiol. Gustavo Ancasi

JTP Biól. Ana Carranza

Profesor invitado

M Sc. Juan Pablo Villafañe


Se invita a participar del dictado de la Asignatura a docentes-investigadores que se encuentren vinculados a la temática, de la Facultad de Cs. Agrarias, Ingeniería, Institutos, Laboratorio de Limnología, integrantes del CEICAAL (Centro de Estudios Interdisciplinarios de Calidad de agua de Ambientes de Altura) becarios Conicet que estén vinculados al área y que certifiquen que se encuentran en estado avanzado de la realización de la misma.

Objetivos Generales

La Asignatura pretende incorporar principios generales referidos a la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos, seleccionando los principales temas fundamentales y aplicados de la materia. El programa resume y sistematiza una serie de conocimientos y metodologías necesarias para construir los fundamentos teóricos de un curso de Limnología. Presenta una visión comprensible y actual de los conocimientos básicos y aplicados sobre las aguas continentales.

La asignatura se centra en el desarrollo de las siguientes competencias:

- Conocer los principales ecosistemas y hábitats acuáticos continentales, haciendo hincapié en el NOA, respecto a las características y procesos generales que en ellos ocurren.
- Adquirir destrezas para el manejo de procedimientos para estimar e interpretar la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos continentales.
- Identificar la biodiversidad, utilización de bioindicadores para interpretar la calidad del agua.
- Colaborar en la gestión y conservación de la biodiversidad de medios acuáticos y manejo de cuencas, principalmente en el NOA.



Propiciar en los estudiantes:

- La interpretación de la estructura y dinámica de los sistemas de agua dulce mediante el estudio de situaciones concretas de la región NOA.
- La construcción de hipótesis, propuestas y diseños de trabajo para responder a interrogantes derivados del análisis de casos de estudio, principalmente del NOA.
- La valoración de la limnología como disciplina fundamental en el manejo de problemas socio-ambientales.

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad I. INTRODUCCIÓN A LA LIMNOLOGÍA.

La Limnología como ciencia. Historia. Antecedentes en el NOA. El agua en la biosfera. Tipos de ecosistemas acuáticos continentales.

Unidad II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS ACUÁTICOS.

Estructura y propiedades físico-químicas del agua. Gases disueltos. Composición y concentración iónica. Nutrientes. Ciclos bioquímicos. Estratificación térmica en lagos.

Unidad III. PRINCIPALES TIPOS DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES.

Los lagos. Tipos de lagos. La Luz. Propiedades térmicas y estratificación. Organismos y comunidades biológicas. Producción primaria y procesos biológicos. Ecología trófica.

Los ríos. Características de los ecosistemas fluviales. Propiedades físicas y químicas de las aguas corrientes. Organismos y comunidades fluviales. Procesos biológicos en las aguas corrientes. Modelos de funcionamiento del ecosistema fluvial. Concepto de cuenca.

Los embalses. Organización funcional de los embalses: híbridos entre río y lagos.

Los humedales y otros tipos de ecosistemas acuáticos continentales.

Ambientes extremos: salares y aguas termales.

Unidad IV. BIODIVERSIDAD DE AMBIENTES ACUÁTICOS

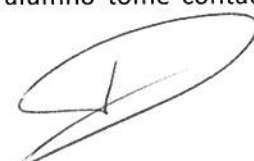
Comunidades acuáticas: definición, caracterización y estructura. Microbiología de aguas naturales. Algas y macrófitos. Zooplancton. Invertebrados bentónicos, peces y vertebrados: adaptaciones y ecología. Metodología de muestreo para cada tipo de comunidad. Análisis de datos e interpretación de resultados. Indicadores de calidad de aguas.

Unidad V. LIMNOLOGÍA APLICADA.

Los ecosistemas acuáticos y el hombre. Fotointerpretación y análisis de imágenes satelitales para el estudio de cuencas hidrográficas. Alteración, degradación y destrucción del ecosistema. Deseccación y canalización. Contaminación de las aguas. Estado trófico y eutrofización. Introducción de especies e invasiones biológicas. Regulación y detración de caudales. Seguimiento y gestión de los ecosistemas acuáticos continentales. Restauración de los ecosistemas acuáticos continentales.

Clases teórico-prácticas:

Durante el desarrollo de las clases de teórico- prácticas se explicarán los contenidos del programa, fomentando en todo momento la participación activa de los estudiantes en la discusión de las teorías y conceptos relevantes en limnología. Se incluirán actividades en el laboratorio y en el campo. En las primeras se trata de que el alumno tome contacto con las



técnicas y métodos de análisis que han de utilizarse para resolver problemas concretos. Respecto a las prácticas de campo permitirán: 1) Conocer diversas técnicas de estudio de características concretas de algunos ecosistemas: poner en práctica diversas formas de obtención de datos, que posteriormente se analizarán en sesiones de laboratorio. 2) Familiarizar al alumno con distintos tipos de ecosistemas acuáticos, enseñándoles a interpretarlos y valorarlos de forma integrada.

Seminarios

Permiten desarrollar temas de interés y que no pueden ser tratados en profundidad durante el desarrollo del programa teórico-práctico de la asignatura. Favorece la participación activa del estudiante. El tema del seminario se elabora en grupo fomentando el trabajo en equipo de los estudiantes y se expondrán de forma oral

→ Asignaturas correlativas:

Para cursar la Asignatura como alumno regular, deberán estar regularizadas todas las materias correlativas: **Diversidad Biológica I, II, Ecología General, Microbiología General.**

Para optar por el régimen de promoción de la Asignatura, todas las materias correlativas arriba mencionadas deberán estar aprobadas hasta Octubre de 2020.

Para la aprobación final de Limnología deberán estar aprobadas todas las Asignaturas correlativas.

→ Articulación con las materias del mismo año:

La asignatura al ser electiva y estar ubicada en el Ciclo Superior, no posee materias que correspondan al mismo año. Dependiendo esto, de la planificación y orientación de Carrera que realice cada alumno.

→ Relación de la asignatura con el perfil profesional esperado:

La Limnología es un área de conocimiento y aplicación de saberes que integra numerosas asignaturas. Necesita de los conocimientos adquiridos en Ciencias de la Tierra, Químicas, Biología Animal y de Plantas, Diversidad Biológica I, II, III y IV, Microbiología General, Fisiología Animal y Vegetal, Ecología General, Biología de la Conservación.

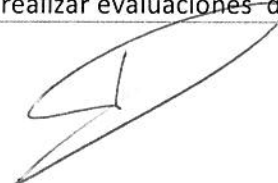
Además crea la necesidad de considerar aspectos sociales y productivos, que influyen en el estudio de los ríos como integrantes de una cuenca.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Práctico Nº 1: *Caracterización físico-química del agua*

Objetivos: Determinación de la composición físico química de muestras de agua.

- Dimensionar la incidencia de las principales variables físico-químicas sobre la calidad del agua y productividad natural de los sistemas acuáticos.
- Identificar las variables físico-químicas utilizadas para realizar evaluaciones de las principales



actividades contaminantes.

Contenidos:

- Propiedades físico-químicas del agua y su relación con los usos de los recursos hídricos y supervivencia de la biota. pH. Temperatura. SDT. Conductividad. Oxígeno disuelto. Salinidad: aguas para irrigación, limitantes para la agricultura. Influencia de la geoquímica de la cuenca en la calidad y composición de las aguas naturales. Efectos de la estratificación térmica y nutrientes. Técnicas para la cuantificación de los parámetros físico-químicos, alcances y significados. Cálculo de principales índices de calidad de aguas.

Práctico N° 2: Salida de campo. Cuerpo lénticos. Embalse la Ciénaga

Objetivos:

- Observar y reconocer las características de un cuerpo léntico.
- Caracterizar el ambiente y riberas.
- Adquirir destrezas para toma de muestras físico-químicas, microbiológicas, fitoplancton y zooplancton.

Contenidos:

Confección de planillas, toma de datos. Práctica de muestreo de comunidades biológicas: bacterias, algas. Toma de datos físico-químicos. Acondicionamiento de muestras para conservación y transporte.

Práctico N° 3: Componente biótico: Microbiología del agua

Objetivos:

- Conocer la composición de la comunidad microbiológica en una muestra de agua natural.
- Adquirir destrezas para la realización de cultivo y siembra proveniente de una muestra de agua.
- Valoración de los resultados como indicadores de calidad de agua.

Contenidos:

Análisis de cultivo de muestras de agua para identificar los principales grupos presentes en aguas naturales. Adquirir destrezas para la preparación de medios, siembra y cultivo de muestras. Requerimientos y ecología del grupo. Metodología de muestreo, conservación y transporte.

Práctico N° 4: Componente biótico: Zooplancton.

Objetivos:

- Identificar la estructura de la comunidad zooplanctónica de muestras de embalses, tomadas durante la salida de campo.
- Adquirir destrezas en la identificación de los principales grupos.
- Valoración de los resultados como indicadores de calidad de agua.

Contenidos:

Observación de muestras de agua obtenida durante la salida de campo. Manejo de claves para identificación del zooplancton. Reconocimiento de estructuras y adaptaciones. Requerimientos ecológicos del grupo. Metodología de muestreo, conservación y transporte.

Práctico N° 5: Componente biótico: Fitoplancton

Objetivos:

- Identificar la estructura de la comunidad fitoplanctónica de muestras de embalses, tomadas

durante la salida de campo.

- Adquirir destrezas en la identificación de los principales grupos.
- Valoración de los resultados como indicadores de calidad de agua.

Contenidos:

Observación de muestras de agua obtenida durante la salida de campo. Manejo de claves para identificación del fitoplancton. Reconocimiento de estructuras y adaptaciones. Requerimientos ecológicos del grupo. Metodología de muestreo, conservación y transporte.

Práctico Nº 6: Salida de campo: Cuerpos lóticos: río Guerrero

Objetivos:

- Observar e identificar las características de un cuerpo lótico.
- Caracterizar el ambiente y riberas.
- Adquirir destrezas para toma de muestras físico-químicas, invertebrados acuáticos, macrófitos.

Contenidos:

Confección de planillas, toma de datos. Práctica de muestreo de comunidades biológicas: invertebrados acuáticos y macrófitos. Toma de datos físico-químicos. Acondicionamiento de muestras para conservación y transporte.

Práctico Nº 7: Componente biótico: Macrófitos

Objetivos:

- Conocer la composición de la comunidad de macrófitos colectados durante la salida de campo a cuerpos lóticos.
- Adquirir destrezas en la identificación de los principales grupos.
- Valoración de los resultados como indicadores del estado del ecosistema.

Contenidos:

Reconocimiento de estructuras y adaptaciones en material conservado y colectado por los estudiantes durante la salida de campo. Deducir los requerimientos ecológicos. Identificar organismos indicadores de condiciones ambientales. Valorar el rol fundamental de la vegetación en el drenaje y efecto erosivo de las cuencas. Identificar el rol que ejerce la cobertura vegetal y protección de pérdida de suelo principalmente en cuencas de montaña como las que presenta Jujuy. Metodología de muestreo, conservación y transporte.

Práctico Nº 8: Componente biótico: macroinvertebrados acuáticos

Objetivos:

- Conocer la comunidad de macroinvertebrados acuáticos de muestras de ríos, tomadas durante la salida de campo.
- Adquirir destrezas en la identificación de los principales grupos.
- Valoración de los resultados como indicadores de calidad de agua.

Contenidos:

Observación de muestras con material conservado y material colectado durante la salida de campo de cuerpos lóticos (ríos). Reconocer las estructuras morfológicas para facilitar el manejo de claves de identificación de macroinvertebrados acuáticos. Reconocimiento de adaptaciones. Requerimientos ecológicos del grupo. Metodología de muestreo, conservación y transporte. Cálculo de principales

índices bióticos para identificar la calidad ecológica del agua.

Práctico Nº 9: Componente biótico: Peces

Objetivos:

- Reconocer las estructuras y adaptaciones de los peces de agua dulce.

Contenidos:

Observación de muestras de material conservado y material colectado durante la salida de campo. Identificar las estructuras morfológicas para facilitar el manejo de claves de identificación de peces de aguas continentales. Reconocimiento de las adaptaciones del grupo. Metodología de muestreo, conservación y transporte.

Práctico Nº 10: Fotointerpretación y Análisis de Imágenes satelitales

Objetivos:

- Adquirir destrezas para utilizar fotos satelitales como herramienta para el análisis e interpretación de características ambientales de la cuenca.

Contenidos:

Fotografías aéreas y satelitales. Sensores remotos. Análisis espectral y visual de la vegetación, uso del suelo, erosión y fuego. Criterios visuales para la identificación de características ambientales: tono, textura, color, forma, tamaño, patrón, sombras, localización, visión estereoscópica, aspectos temporales. Detección, reconocimiento e identificación, análisis, clasificación y deducción.

Práctico Nº 11: Seminario: análisis y discusión de trabajos limnológicos en revistas científicas

Objetivos:

- Interpretar el diseño experimental, análisis e interpretación de resultados de trabajos limnológicos de cuerpos lénticos y lóticos.
- Analizar diseños experimentales de trabajos limnológicos regionales aplicados a la minería en zona de montaña y salares.

Contenidos:

Trabajo grupal. Lectura y análisis crítico de trabajos limnológicos regionales relacionados a uso de suelo, desforestación de ribera, minería en salares, a cielo abierto y subterráneo, industrialización y presencia de urbanización. Estudios longitudinales y temporales. Lectura del modelo del río como continuo y disturbios locales.

METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA:

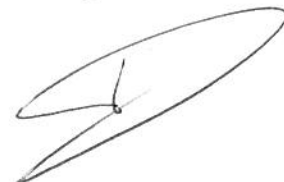
➔ Clases Teóricas y Prácticas

❖ Clases Teórico- Prácticas:

- Teóricas
- De Laboratorio

Se complementa la teoría con la observación de especímenes conservados a microscopio o lupa: algas, zooplancton, invertebrados acuáticos, peces, macrófitos. Se utilizan guías para identificar los organismos Prácticas de análisis físico-químicos, microbiológicos e imágenes satelitales

- ❖ Salidas de campo (2) de día completo:
 - cuerpos lénticos: embalse la Ciénaga.



- cuerpos lóticos: río Grande, Reyes, o Yala.
- ❖ Seminarios: Análisis y discusión de trabajos científicos publicados.

REGIMEN

Promoción (alumnos que no deberán rendir examen final). Accederán a la promoción de la asignatura aquellos que:

1. Hayan asistido como mínimo al 80% del total de las clases y salidas de campo.
2. Obtengan 7 puntos como mínimo (en una escala del 1 al 10), en cada parcial (2 en total) y seminario (1).
3. Se puede recuperar cada parcial siempre y cuando se haya obtenido 5 como mínimo de calificación.
4. Posean las materias correlativas aprobadas hasta Octubre de 2020.

Regular. Accederán a la regularidad aquellos alumnos que:

1. Hayan asistido como mínimo al 80% del total de las clases
2. Obtengan 5 puntos como mínimo (en una escala del 1 al 10), en cada parcial (2 en total) y seminario (1)..
3. Se podrá optar por recuperar cada parcial y manteniendo la opción de regularizar.

Evaluación:

En la primera clase teórico práctico se expondrá el cronograma de la Asignatura. En el cual se indicarán las fechas de evaluaciones parciales (escritas) y salidas de campo.

- **Clases Teóricas:** Se evalúa el proceso de adquisición de conocimientos mediante ping-pong de preguntas.
- **Trabajos Prácticos:** evaluación conceptual de cada trabajo práctico e integración en exámenes parciales
- **Salida a campo:** se evaluará la participación en el mismo.
- **Examen Final**


❖ Alumno Regular: Oral

❖ Alumno Libre: Escrito y Oral: Teórico y Práctico.

- **Por Promoción:** la nota final de la materia se obtendrá promediando las notas de los parciales y el seminario.

Bibliografía Básica:

- Allan, J.D. 1995. Stream ecology: structure and function of running waters. Chapman and Hall, London, England .
- Angelier E. 2002. Ecología de las aguas corrientes. Ed. Acribia. Zaragoza. España. 217 pp.
- Begon M., Harper J. y C.R. Townsend. 1995. Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades.. Ed. Omega. Barcelona. España. 808 pp.
- Branco S.M. 1984. Limnología Sanitaria. , Estudio de la polución de aguas continentales. Serie de Biología. Monografía 33. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Whashington. USA. 120 pp.
- Cole G.A. 1988. Manual de Limnología. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. 405 pp.
- Dodds, Walter. 2002. Freshwater ecology. Concepts and Environmental Applications. (Aquatic Ecology Series). Ed. Academic Press.




- Elosegui, A. y Sabater, S. 2009. Conceptos y técnicas en ecología fluvial. Ed. Fundación BBVA. Bilbao.
- Lopretto E.C y G. Tell. 1995. Ecosistemas de Aguas continentales. Metodología para su estudio.. Ediciones Sur . Argentina. Tomos 1, 2 y 3. 1921 pp.
- Margalef, R. 1983. Limnología. Ed Omega S.A. Barcelona. España. 1010pp.
- Ryding S.O. y W. Rast. 1992. El control de la eutrofización en lagos y pantanos. Ed. Pirámide. Unesco. Madrid. 375 pp.
- Wetzel R., G. 1981. Limnología, Ed. Omega S.A. Barcelona. España. 679 pp.

Horario de Clases Teórico-prácticas

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
08:00			8.30-11.30 hs		08:30-11:30 hs
09:00					
10:00					
11:00					
12:00					
13:00					
14:00					
15:00					
16:00					
17:00					
18:00					
19:00					
20:00					
21:00					

Formación de Recursos Humanos:

- Ofrecimiento para la realización de prácticas de campo y laboratorio.
- Ofrecimiento para la realización de tesinas para optar al título de grado, y/o becas de Iniciación para la Promoción de la Investigación en el marco de la Asignatura de Introducción a la Biología y CEICAAL.


Mg. SUSANA E. ALVAREZ
SECRETARIA ACADEMICA
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Jujuy


Ing. Agr. DANTE F. HORMIGO
DECANO
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Jujuy