

FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**2024**

50º Aniversario de la creación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y de la Facultad de Ciencias Veterinarias  
30º Aniversario de la consagración constitucional de la autonomía universitaria

## RESOLUCIÓN N° 02

**SANTA ROSA, 08 de marzo de 2024**

### VISTO:

El Expte. N° 66/2024, iniciado por Secretaría Académica, S/programa de la asignatura “Ecología II”, correspondiente a la carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas, y

### CONSIDERANDO:

Que el docente Dr. Alberto PILATI, a cargo de la asignatura “Ecología II” que se dicta para la carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas (Plan 2021), eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2022 en adelante.

Que el mismo cuenta con el aval de la Prof. Mg. Pamela Diana LERNER y de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Ciencias Biológicas.

Que en la sesión ordinaria del 07 de marzo de 2024 el Consejo Directivo aprobó, por unanimidad, el despacho presentado por la Comisión de Enseñanza.

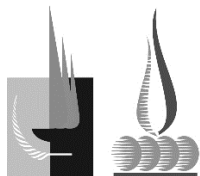
### POR ELLO:

#### EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

#### RESUELVE:

**ARTÍCULO 1º:** Aprobar el Programa de la asignatura “Ecología II” correspondiente a la carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas (Plan 2021), a partir del ciclo lectivo 2022, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º:** Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Secretaría Académica, Departamento de Asuntos Estudiantiles, Departamento de Ciencias Biológicas, del docente Dr. Alberto PILATI, del Consejo Directivo de la FCEyN y del CENUP. Cumplido, archívese.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**2024**

50º Aniversario de la creación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y de la Facultad de Ciencias Veterinarias  
30º Aniversario de la consagración constitucional de la autonomía universitaria

**CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 02/24**

## **ANEXO I**

**DEPARTAMENTO:** Recursos Naturales

**ACTIVIDAD CURRICULAR:** Ecología II

**CARRERA/S - PLAN/ES:**

- Lic. en Ciencias Biológicas (2021)

**CURSO:** cuarto año (primer cuatrimestre)

**RÉGIMEN:** Cuatrimestral

**CARGA HORARIA SEMANAL:**

- **Total:** 6 horas
- **Teóricos:** 3 horas
- **Prácticos:** 3 horas

**CARGA HORARIA TOTAL:** 96 horas (48 teóricas y 48 prácticas)

**CICLO LECTIVO:** a partir de 2022.

**EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:**

- Dr. Alberto PILATI, Profesor Adjunto Simple Interino.
- Dra. María Eugenia ESTANGA MOLLICA, JTP Simple Interina.

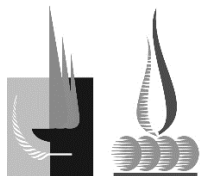
## **FUNDAMENTACIÓN**

Este curso cubrirá de manera amplia los conceptos de comunidades y ecosistemas y sus procesos desde una escala local a global de manera que se comience a integrar los conceptos aprendidos en asignaturas previas. Se examinará no sólo las interacciones entre poblaciones sino también las interacciones de los componentes físicos, químicos y biológicos, que en su conjunto componen un ecosistema, abarcando el amplio rango de la diversidad biológica (plantas, animales y microbios) tanto en ecosistemas terrestres como acuáticos (dulceacuícolas y marinos).

## **OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA**

**Al aprobar la asignatura, se espera que los/as estudiantes:**

- Partiendo de los modelos conceptuales básicos de comunidades aprendidos en Ecología I, logren identificar cuáles son las principales fuerzas que modelan la estructura comunitaria presente en un determinado ambiente.



## CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 02/24

- Aplicando principios generales, logren interpretar el desarrollo de un ecosistema a lo largo del tiempo y los patrones de flujo de energía y nutrientes a diferentes escalas.
- Posean las herramientas para evaluar de qué manera los cambios medioambientales repercuten en los ecosistemas.
- Comprendan que los conceptos aprendidos en asignaturas básicas previas (química, física, ciencias de la tierra, matemática, bioestadística, etc.) están íntimamente conectados con procesos biológicos a nivel comunitario y ecosistémico.
- Desarrollen la capacidad de aplicar patrones o modelos generalizados a diferentes situaciones o ecosistemas.
- Mediante la lectura de publicaciones actualizadas que complementen a los trabajos prácticos, logren con juicio crítico explicar los diferentes resultados (o consecuencias) posibles que se puedan observar en diferentes situaciones o ecosistemas.
- Conecten los conceptos teóricos con los prácticos y puedan extrapolar a otras situaciones o ecosistemas.
- Mediante presentaciones de publicaciones elegidas por ellos/as, profundicen un determinado tema y aprendan las metodologías actuales utilizadas.
- Durante los trabajos prácticos, aprendan algunas metodologías utilizadas a campo y en laboratorio para la obtención de datos.
- Mediante el procesamiento de esos datos obtenidos con una planilla de cálculo y la realización de gráficos y el correspondiente análisis estadístico (cuando sea necesario), logren familiarizarse con el uso de modelos matemáticos en la ecología.
- Mediante la comparación de simulaciones con datos reales, puedan comprender cuáles son los factores que afectan la diversidad de los resultados obtenidos en situaciones reales.

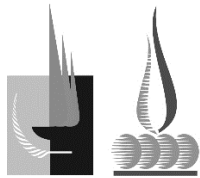
## METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Durante las clases teóricas el docente expondrá el tema con presentaciones que estarán disponibles en la plataforma Moodle. Estas presentaciones combinarán el desarrollo teórico del tema basado en libros de preferencia (ver bibliografía) con ejemplos actualizados de publicaciones científicas obtenidas de las bases de datos de Biblioteca Virtual de la UNLPam.

Las actividades prácticas consistirán en:

a) Actividades de gabinete: Implicarán no sólo la simulación de ciertos procesos (TP 5 y 7) sino también el procesamiento de datos, elaboración de resultados (gráficos, estadísticas, tablas, etc.) (TP 2, 3, 4, 6, 8, 9 y 10). Todos estos trabajos serán acompañados de la lectura de publicaciones científicas que apoyen o refuten los resultados obtenidos. Esto permitirá que los/as estudiantes puedan interpretar datos y resolver diversos problemas.

b) Salidas al campo: se realizará una salida al Campo de Enseñanza donde se repetirán los diversos muestreos realizados para obtener los datos que se analizan en trabajos prácticos posteriores (TP 1). De esta manera se pretende que el estudiantado se familiarice con diversas metodologías de muestreo. También se realizará a campo la toma de datos de vegetación para determinar los efectos del fuego como disturbio y su efecto sobre la diversidad de especies vegetales en el tiempo (sucesión).



## CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 02/24

### ANEXO II

**ASIGNATURA:** Ecología II

**CICLO LECTIVO:** a partir de 2022.

#### PROGRAMA ANALÍTICO

**UNIDAD 1:** Introducción: Ecología, Poblaciones, Comunidades y Ecosistemas. Atributos de las comunidades: Estructuras Biológica, Trófica y Física.

Estructura Biológica de las comunidades: riqueza, curvas de rango abundancia. Diversidad de especies. Diversidad alfa, beta y gamma. Fórmulas para estimar la diversidad. Respuestas de los ecosistemas a la pérdida de biodiversidad: Modelo nulo, de remaches, de la redundancia e idiosincrático

**UNIDAD 2:** Estructura Biológica de las comunidades: Interacciones interespecíficas: Competencia por los recursos: tipos de competencia. Modelo de Lotka-Volterra. Modelo de recursos espaciales: un recurso (Monod) y dos recursos (Tilman). Competencia y diversidad de especies.

Herbivoría: efectos directos e indirectos. Electividad y amplitud de la dieta. Efectos del pastoreo sobre la diversidad de especies.

**UNIDAD 3:** Estructura Biológica de las comunidades: Interacciones interespecíficas: Depredación: modelo de Lotka-Volterra. Respuestas funcionales. Defensas de las presas. Efectos de la depredación sobre la diversidad de especies: Depredador angular. Evaluación de la dieta. Modelo de regulación indirecta: cascada trófica. Meta-análisis. Comensalismo, parasitismo y mutualismo

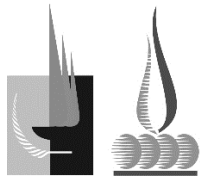
**UNIDAD 4:** Estructura trófica de las comunidades: Pirámides de energía, números y biomasa. Cadenas y redes tróficas. Interacciones directas e indirectas: ejemplos. Grupos funcionales y gremios. Conectancia en las redes tróficas. Especies clave. Regulación de las redes: Modelos Top-Down y Bottom-Up.

**UNIDAD 5:** Estructura Física de las comunidades: Factores que afectan la diversidad de especies. Estructura física o zonación de las comunidades. Gradientes. Ecotonos. Estructura vertical.

**UNIDAD 6:** Cambios de la estructura de la comunidad en el tiempo: Sucesión. Sucesión primaria y secundaria. Facilitación. Sucesión y diversidad de especies. Disturbios. Hipótesis del disturbio intermedio. Rutas sucesionales determinística, estocástica y de estados alternativos. Estabilidad, resiliencia y resistencia. Equilibrio ecológico.

Sucesión heterótrofa.

**UNIDAD 7:** Ecología de paisajes: Biogeografía de Islas: relaciones especie-área. Efectos del área y la distancia sobre la extinción y la inmigración. Ejemplos. Aplicaciones al diseño de áreas protegidas. Fragmentación y pérdida de hábitat. Efectos sobre la diversidad de especies.



CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 02/24

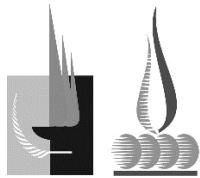
**UNIDAD 8:** Ecología de ecosistemas: Productividad primaria. Factores que limitan la productividad primaria en ecosistemas marinos y terrestres. Meta-análisis de limitación por nutrientes. Medición de la productividad primaria. Patrones de productividad primaria en diferentes ecosistemas. Intercambio ecosistémico neto.

**UNIDAD 9:** Ecología de ecosistemas: Productividad secundaria. Eficiencia trófica, eficiencia de asimilación y de producción. Relación entre la productividad primaria y la secundaria. Herbivoría: Reciclado de nutrientes en ecosistemas terrestres y acuáticos. Efectos del reciclado a nivel ecosistémico: Estequiometría ecológica. Producción de detritus en ecosistemas acuáticos y terrestres. Descomposición. Fases y factores que la controlan. Humus.

**UNIDAD 10:** Ecología aplicada: Isótopos. Definición. Isótopos estables y radioactivos. Usos. Medición. Sus usos más comunes en ecología: contaminación, posición en la cadena trófica, rastreo del movimiento de nutrientes y fuente de alimento. Modelos de mezclado.

**UNIDAD 11:** Ecología urbana: Flujo de materia y energía en ecosistemas urbanos. Contaminación. Fuentes puntuales y no puntuales. Principales ciclos biogeoquímicos y sus alteraciones por el hombre. Ciclo del carbono y calentamiento global. Efectos sobre la biota. Ciclo del nitrógeno. Saturación por nitrógeno. Ciclo del fósforo. Eutrofización. Modelos teóricos y técnicas para reducirla. Emisión de gases y deposición ácida sobre los ecosistemas. Metales pesados: bioacumulación y biomagnificación.

**UNIDAD 12:** Otras perturbaciones antrópicas sobre los ecosistemas. Fuego y Deforestación: efectos directos e indirectos sobre los ecosistemas. Efectos sobre ecosistemas acuáticos y terrestres. Tipos de agricultura. Especies invasoras: efectos sobre la comunidad y los ecosistemas. Algunos ejemplos.



## CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 02/24

### ANEXO III

**ASIGNATURA:** Ecología II

**CICLO LECTIVO:** a partir de 2022.

### BIBLIOGRAFÍA

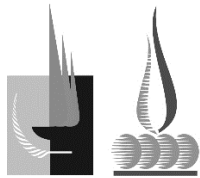
#### Bibliografía básica

- Andrade, J.L y Dawson, T.E., 2005. El uso de isótopos estables en biología tropical. *Interciencia* 30(9):536-542.
- Chapin, F. S., Matson, P.A. y Vitousek, P.M. 2011. *Principles of terrestrial ecosystem ecology*. 2<sup>nd</sup> Ed. Springer.
- Smith, T.M. y Smith, R.L. 2007. *Ecología*. 6ta Edición (en español). Pearson, Addison Wesley. Madrid.
- Smith, T.M. y Smith, R.L. 2016. *Elements of Ecology: global edition*. 9th Edition (en inglés). Pearson.

**NOTA:** Además de la bibliografía mencionada, se utilizarán trabajos científicos actualizados durante los trabajos prácticos. Este material será entregado junto con la carpeta de trabajos prácticos.

#### Bibliografía de consulta

- Begon, M., Townsend, C.R. y Harper, J.L. 1999. *Ecología*. 3<sup>ra</sup> Ed. (en español). Omega.
- Begon, M., Townsend, C.R. y Harper, J.L. 2006. *Ecología*. 4<sup>ta</sup> Ed. (en inglés) Blackwell Publishing
- Carpenter, S.R., Caraco, N.F., Correll, D.L., Howarth, R.W., Sharpley, A.N. y Smith, V.H. 1998. Nonpoint Pollution of Surface Waters with Phosphorus and Nitrogen. *Ecological Applications* 8:559-568
- Guerrero, R. y Berlanga, M.. 2000. Isótopos estables: Fundamento y aplicaciones. *Actualidad de la Sociedad Española de Microbiología* 30:17-23
- Magurran, A.E. 2004. *Measuring biological diversity*. Blackwell Publishing.
- Morin, P.J. 1999. *Community ecology*. Blackwell
- Sterner, R.W., y Elser, J.J. 2002. *Ecological stoichiometry. The biology of elements from molecules to the biosphere*. Princeton Univ. Press.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 02/24

## ANEXO IV

**ASIGNATURA:** Ecología II

**CICLO LECTIVO:** a partir de 2022.

### PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Los contenidos mínimos de la asignatura se contemplan en las siguientes unidades y trabajos prácticos del programa propuesto: 1) Ecología de comunidades: gradientes, sucesión, disturbios, interacciones interespecíficas. Cubiertos por las Unidades 1, 2, 3, 4, 5 y 6. TP #1, 2, 3, 4, 5 y 6. 2) Ecología de ecosistemas: ciclos biogeoquímicos y de nutrientes. Descomposición. Reciclado de nutrientes. Producción primaria. Cubiertos por las Unidades 8 y 9. TP# 8 y 9. 3) Ecología de paisajes: Biogeografía de islas. Fragmentación. Cubiertos por la Unidad 7 y TP# 7. 4) Ecología urbana. Cubiertos por la Unidad 11 y TP# 10. 5) Perturbaciones antrópicas. Cubiertos por la Unidad 11 y 12.

**Trabajo Práctico 1:** Metodologías de muestreo en ecología: Se realizarán en el Campo de Enseñanza algunos muestreos a campo que fueron utilizados para obtener los datos que se procesarán en los próximos trabajos prácticos. Relacionado con aspectos metodológicos y de diseños experimentales de las Unidades 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9 y 11.

**Trabajo Práctico 2:** Diversidad biológica: Análisis de bases de datos, producción de resultados y lectura e interpretación de trabajos científicos del tema. Relacionado con la Unidad 1 del Programa Analítico.

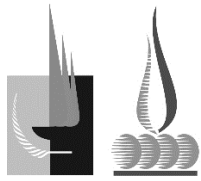
**Trabajo Práctico 3:** Competencia: Análisis de bases de datos, producción de resultados y lectura e interpretación de trabajos científicos del tema. Relacionado con la Unidad 2 del Programa Analítico.

**Trabajo Práctico 4:** Herbivoría: Análisis de bases de datos, producción de resultados y lectura e interpretación de trabajos científicos del tema. Relacionado con la Unidad 2 del Programa Analítico.

**Trabajo Práctico 5:** Depredación: Análisis de bases de datos, producción de resultados y lectura e interpretación de trabajos científicos del tema. Relacionado con la Unidad 3 del Programa Analítico.

**Trabajo Práctico 6:** Disturbios y sucesión: el fuego como caso de estudio: Análisis de bases de datos, producción de resultados y lectura e interpretación de trabajos científicos del tema. Relacionado con las Unidades 5 y 6 del Programa Analítico.

**Trabajo Práctico 7:** Biogeografía de islas: Análisis de bases de datos, producción de resultados y lectura e interpretación de trabajos científicos del tema. Relacionado con la Unidad 7 del Programa Analítico.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

**2024**

50° Aniversario de la creación de la Facultad  
de Ciencias Exactas y Naturales y de la  
Facultad de Ciencias Veterinarias  
30° Aniversario de la consagración  
constitucional de la autonomía universitaria

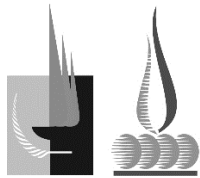
CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 02/24

**Trabajo Práctico 8:** Estimación de la producción primaria: Análisis de bases de datos, producción de resultados y lectura e interpretación de trabajos científicos del tema. Relacionado con la Unidad 8 del Programa Analítico.

**Trabajo Práctico 9:** Estimación de la tasa de descomposición: Análisis de bases de datos, producción de resultados y lectura e interpretación de trabajos científicos del tema. Relacionado con la Unidad 9 del Programa Analítico.

**Trabajo Práctico 10:** Ecología urbana: Análisis de bases de datos, producción de resultados y lectura e interpretación de trabajos científicos del tema. Relacionado con la Unidad 11 del Programa Analítico.





FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

**2024**

50º Aniversario de la creación de la Facultad  
de Ciencias Exactas y Naturales y de la  
Facultad de Ciencias Veterinarias  
30º Aniversario de la consagración  
constitucional de la autonomía universitaria

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 02/24

## **ANEXO V**

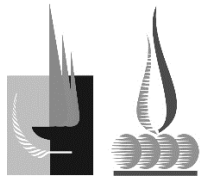
**ASIGNATURA:** Ecología II

**CICLO LECTIVO:** a partir de 2022.

### **ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN**

Salida a campo en el Campo de Enseñanza de la UNLPam: Se realizarán en el TP 1 algunos muestreos y diferentes metodologías a campo que fueron utilizados para obtener los datos que se procesarán en los próximos trabajos prácticos.

Viaje de Aplicación a la Reserva Provincial Parque Luro: Se caracterizará la estructura de la vegetación leñosa afectada por un disturbio como el fuego (zona quemada y zona sin quemar) (Unidad 5 y 6). Se tomarán datos en cada sitio, se compararán índices de diversidad de Shannon y se construirán curvas rango-abundancia (Unidad 1, Trabajo Práctico 2). También se analizará el proceso de recuperación de las zonas afectadas por el fuego (Unidad 6, Trabajo Práctico 6).



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

**2024**

50º Aniversario de la creación de la Facultad  
de Ciencias Exactas y Naturales y de la  
Facultad de Ciencias Veterinarias  
30º Aniversario de la consagración  
constitucional de la autonomía universitaria

**CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 02/24**

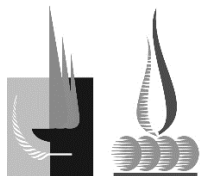
**ANEXO VI**

**ASIGNATURA: Ecología II**

**CICLO LECTIVO: a partir de 2022.**

**PROGRAMA DE EXAMEN**

Se corresponde con el programa analítico



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

**2024**

50º Aniversario de la creación de la Facultad  
de Ciencias Exactas y Naturales y de la  
Facultad de Ciencias Veterinarias  
30º Aniversario de la consagración  
constitucional de la autonomía universitaria

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 02/24

## **ANEXO VII**

**ASIGNATURA: Ecología II**

**CICLO LECTIVO:** a partir de 2022.

### **METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y OTROS REQUERIMIENTOS**

Durante la cursada no se aceptará ningún tipo de plagio. En el caso de incurrirse en plagio, el/la estudiante desaprobará la instancia de evaluación automáticamente.

Para aprobar la cursada de la asignatura, la cátedra ha establecido que se aprueben todos los trabajos prácticos. En caso de no poder asistir a un trabajo práctico grupal por los motivos considerados por el actual reglamento, se deberá realizar el trabajo práctico de manera individual. El estudiantado deberá subir los informes de los trabajos prácticos a la plataforma Moodle en tiempo y forma. Mediante esta plataforma se realizará un máximo de 1 (una) devolución antes de ser aprobado o desaprobado.

Para aprobar la cursada, también se deberán aprobar dos exámenes parciales escritos, cada uno de los cuales tendrá un examen recuperatorio. Las fechas de los mismos se establecerán durante la primera semana de la cursada. Existirá un único examen recuperatorio adicional para un único examen parcial desaprobado en las dos instancias anteriores.

Los/as estudiantes que deseen, podrán rendir el examen final bajo la condición LIBRE. Este examen consistirá (según resolución vigente) en la aprobación de todos los trabajos prácticos que habilitan la instancia oral durante un período no mayor de 5 días. Los Trabajos Prácticos NO serán los mismos que los vistos durante la cursada regular, pero seguirán la misma modalidad y estructura.

El examen final oral para estudiantes regulares y libres deberá aprobarse con un mínimo de 4 (cuatro) puntos.

En caso de indicarse al principio de la cursada, la asignatura podrá cursarse por PROMOCIÓN sin examen final según reglamentación vigente.