



ESPERANZA, 16 de diciembre de 2025

**VISTAS** estas actuaciones por las que el Dr. Biól. Andrés BORTOLUZZI, eleva la Planificación 2026 de la asignatura obligatoria “Ecología Agraria” correspondiente a la carrera de Ingeniería Agronómica,

**CONSIDERANDO** que cuenta con el aval del Departamento de Ciencias del Ambiente y el informe técnico realizado por la Dirección de la Carrera de Ingeniería Agronómica,

Que la presente se ajusta a lo dispuesto en los artículos 11° a 13° del Reglamento de la carrera de Grado de la Facultad aprobado por Res de Decano n° 449/13,

**POR ELLO** y teniendo en cuenta lo sugerido por la Comisión de Enseñanza, como así también lo acordado en sesión ordinaria del día 15 de diciembre del año en curso,

## **EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

### **RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°:** Aprobar la Planificación 2026 de la asignatura obligatoria “Ecología Agraria” elevada por el Dr. Biól. Andrés BORTOLUZZI, correspondiente al Plan de Estudios aprobado por Resolución CS n° 692/23 y que como anexo forma parte de la presente.

**ARTÍCULO 2°:** Inscribese, comuníquese. Notifíquese al responsable de la asignatura, a la Directora de Carrera de Ingeniería Agronómica y al Director del Departamento de Ciencias del Ambiente. Gírese a la Dirección de Carrera de Ingeniería Agronómica. Cumplido, archívese.-

**RESOLUCIÓN “C.D.” N° 583/25**



## ANEXO RESOLUCIÓN CD N° 583/25

### PLANIFICACION DE ASIGNATURA

**AÑO ACADÉMICO:** 2026

**Asignatura:** ECOLOGÍA AGRARIA

**Régimen:** cuatrimestral, 1° cuatrimestre de 3° año

**N° de semanas:** 15

**Carga Horaria:** 60 h

**Carga horaria semanal:** 4 h

**a) Objetivos del aprendizaje (por Unidad y subunidad):**

#### **UNIDAD I. Fundamentos de la Ecología y del enfoque agroecológico**

**1. La ecología como ciencia.** Organismos y ambiente. Fenómenos ecológicos y niveles de complejidad. Enfoque de sistemas. Aproximación a la termodinámica. El uso de modelos en ecología. Ecosistemas naturales y agroecosistemas. El planeta en cambio: clima, tecnología, economía, demandas sociales. Actividad agropecuaria e impactos socioambientales. La agroecología como aplicación de la teoría ecológica.

Objetivos. Que los y las estudiantes:

- comprendan a la ecología como una ciencia y su objeto de estudio.
- comprendan el uso de modelos como aproximación a la complejidad de los agroecosistemas.
- comprendan las grandes temáticas ambientales, sociales y tecnológicas que interpelan a la agricultura actual.
- evalúen a la Agroecología como una disciplina científica para aplicar en el rediseño del sistema de producción de alimentos.

**2. El ambiente y sus factores.** Factores abióticos y bióticos. Ley de Liebig y Ley de Shelford. El complejo ambiental. Conceptos de hábitat, nicho ecológico, nicho fundamental y realizado, disturbio y estrés ecológico. Interacciones organismo–organismo y organismo–ambiente. Introducción a las interferencias ecológicas: competencia, parasitismo, simbiosis, alelopatía.

Objetivos. Que los y las estudiantes:

- analicen las características del complejo ambiental, particularmente considerando al agroecosistema
- definan los conceptos de hábitat, nicho ecológico, nicho fundamental, realizado, disturbio y estrés.



- comprendan y diferencien perspectivas de clasificación de interacciones entre organismos.
- recuerden los conceptos anteriores para aplicarlos en el diseño y manejo de agroecosistemas.

**3. Heterogeneidad ambiental y escala de análisis en ecología.** Heterogeneidad espacial y temporal. Escalas de análisis en ecología: grano y extensión. Implicancias para el manejo de agroecosistemas.

Objetivos. Que los y las estudiantes:

- comprendan que cada proceso o función que es analizada en ecología tiene una escala espacial y temporal apropiada para su abordaje.
- relacionen las escalas temporales y espaciales con los procesos que se consideran al momento de proponer el diseño y manejo de agroecosistemas.

## **UNIDAD II. Evolución y Adaptación de los organismos**

### **4. Evolución biológica, adaptaciones ecológicas y estrategias de vida.**

Objetivos. Que los y las estudiantes:

- comprendan los fundamentos biológicos de los procesos evolutivos.
- relacionen la evolución biológica con las adaptaciones y con las estrategias de vida, tanto de organismos silvestres como cultivados.
- definan modos de clasificación de organismos según sus historias vitales.
- evalúen la aplicación de los conceptos teóricos en el manejo de agroecosistemas.

## **UNIDAD III. Ecología de Poblaciones e Interacciones Biológicas**

### **5. Principios y propiedades de las poblaciones**

Objetivos. Que los y las estudiantes:

- analicen a las poblaciones como un sistema, identificando los elementos y relaciones que hacen a la su composición, estructura y funcionamiento.

### **6. Modelos de crecimiento y regulación poblacional**

Objetivos. Que los y las estudiantes:

- comprendan los componentes de los modelos poblacionales, los supuestos que los fundamentan y su importancia para describir la dinámica poblacional.

### **7. Interacciones**

Objetivos. Que los y las estudiantes:

- distingan relaciones interespecíficas que afectan el tamaño de las poblaciones en el tiempo.



- describan modelos de relaciones interespecíficas que afectan el tamaño de las poblaciones en el tiempo.

### **8. Ecología de poblaciones y manejo de agroecosistemas**

Objetivos. Que los y las estudiantes:

- evalúen acciones de manejo basadas en el conocimiento de la ecología de poblaciones e interacciones biológicas.

## **UNIDAD IV. Ecología de Comunidades**

### **9. Composición, estructura y dinámica de las comunidades**

Objetivos. Que los y las estudiantes:

- comprendan los distintos enfoques para definir las comunidades.
- analicen a las comunidades como sistemas que poseen atributos particulares que hacen a su composición, estructura y dinámica, tanto espacial como temporal.
- identifiquen índices empleados para analizar la composición y estructura de las comunidades.
- describan distintas teorías que analizan los cambios de las comunidades en el tiempo.
- interpreten formas de agrupar los organismos en base a su respuesta al ambiente o a la utilización de recursos.

### **10. Ecología de comunidades y manejo de agroecosistemas**

Objetivos. Que los y las estudiantes:

- relacionen conceptos de la teoría ecológica de comunidades con fundamentos de prácticas de manejo de agroecosistemas.

-

## **UNIDAD V. Ecosistemas. Flujos de Energía y Materia**

### **11. Estructura y funcionamiento ecosistémico,**

Objetivos. Que los y las estudiantes:

- evalúen a los ecosistemas como sistemas que poseen atributos particulares que hacen a su composición y estructura.
- comprendan la perspectiva termodinámica para el análisis de ecosistemas.
- comprendan que los ecosistemas son descriptos mediante representaciones particulares.
- comprendan los distintos niveles tróficos.
- analicen la asimilación y flujo de la energía en los distintos niveles tróficos.

### **12. Producción en agroecosistemas**

Objetivos. Que los y las estudiantes:



- analicen los agroecosistemas en función de las intervenciones del hombre.
- relacionen conceptos teóricos relativos a la estructura y funcionamiento de ecosistemas con el diseño y prácticas de manejo de agroecosistemas.

### **13. La circulación de los materiales en los ecosistemas**

Objetivos. Que los y las estudiantes:

- comprendan la distribución y circulación de materiales a nivel global y regional.
- vinculen la distribución y circulación de materiales con las interferencias que producen las actividades agropecuarias.
- evalúen acciones para disminuir impactos de agricultura sobre los ciclos biogeoquímicos.

### **14. Emergía y contabilidad ambiental**

Objetivos. Que los y las estudiantes:

- comprendan los fundamentos de la cuantificación de los flujos de emergía.
- apliquen los fundamentos para analizar el desempeño biofísico de agroecosistemas.
- analicen conceptos de sustentabilidad en sistemas agropecuarios.

## **UNIDAD VI. Biodiversidad, Paisaje y Territorio**

### **15. Biodiversidad y agrobiodiversidad**

Objetivos. Que los y las estudiantes:

- definan la biodiversidad en distintos niveles y escalas, tanto en ecosistemas naturales como agroecosistemas.
- reconozcan relaciones entre estilos de agricultura con funciones e impactos sobre la biodiversidad.

### **16. Ecología del paisaje**

Objetivos. Que los y las estudiantes:

- identifiquen al paisaje como un nivel de organización que posee atributos particulares que hacen a su composición y estructura.
- analicen la influencia e importancia del diseño del paisaje en los agroecosistemas.

### **17. Ordenamiento territorial y servicios ecosistémicos**

Objetivos. Que los y las estudiantes:

- identifiquen los servicios ecosistémicos en procesos de ordenamiento territorial.
- comprendan la perspectiva sociológica en la que se enmarca la actividad agropecuaria a nivel de territorio.



## b) Contenidos:

### b.1 Contenidos mínimos

<b>Área de Formación: Básica / Aplicada / Profesional</b>				
Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
<b>Básica</b> Adaptaciones	X	X		
<b>Básica</b> Ciclos de vida de las especies vegetales de interés agronómico	X	X		
<b>Aplicada</b> Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad, indicadores y evaluación	X	X	X	
<b>Aplicada</b> Especies benéficas y perjudiciales. Interacción fitófago-planta	X			
<b>Aplicada</b> Malezas. Dinámica poblacional de malezas. Competencia cultivo-malezas.	X			
<b>Aplicada</b> Principios biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.	X			
<b>Aplicada</b> Genética de poblaciones y evolución.	X			



## b.2 Programa analítico

### (Para alumnos regulares o libres)

#### UNIDAD I. Fundamentos de la Ecología y del enfoque agroecológico

**1. La ecología como ciencia.** La ecología como ciencia. Organismos y ambiente. ¿Cómo se explican los fenómenos ecológicos? Los niveles de complejidad de la ecología. El enfoque de sistemas. El uso de modelos en Ecología. Diferencias entre ecosistemas naturales y agroecosistemas. Impacto ambiental de la agricultura. La agroecología como campo de aplicación de la teoría ecológica a la resolución de los problemas agronómicos.

**2. El ambiente y sus factores.** El ambiente como un complejo de factores: relaciones con conceptos estudiados en Edafología y Agrometeorología. Recursos y condiciones ambientales. Factores abióticos. Ley de Liebig. Ley de Shelford. La interacción de los factores ambientales: el complejo ambiental. Representación del complejo ambiental. Sitio seguro. Conceptos de: nicho ecológico, nicho fundamental, nicho realizado, hábitat, disturbio, estrés y factores bióticos. Interacciones biológicas: perspectiva organismo–organismo y organismo–ambiente–organismo. Interferencias por remoción: Competencia. Parasitismo. Herbivorismo. Interferencia por adición: Epifitismo. Simbiosis. Comparación de tipos de interferencias. Las interferencias en los agroecosistemas. Modificación alelopática del ambiente. Efectos alelopáticos de las malezas. Efectos alelopáticos de los cultivos.

**3. Heterogeneidad ambiental y escala de análisis en ecología.** La heterogeneidad espacial y temporal del ambiente. Definición de heterogeneidad. Dimensiones espacial y temporal y extensión de la heterogeneidad del ambiente. Heterogeneidad ambiental y agroecosistemas. Manejo de la complejidad de agroecosistema. Escala de análisis en Ecología. Definición de escala en ecología. Conceptos de grano y extensión. Importancia de la heterogeneidad del ambiente y la escala de análisis en los estudios ecológicos.

#### UNIDAD II. Evolución y Adaptación de los organismos

**4. Evolución biológica, adaptaciones ecológicas y estrategias de vida.** Evolución Biológica. Concepto de evolución biológica. La evolución biológica como un proceso de dos pasos: 1) Generación de la variabilidad. 2) Modificación de las proporciones genéticas. Eficacia biológica. Definición de adaptación biológica. Selección natural, adaptación y prácticas agronómicas. Concepto de Clina y de Ecotipo. Ideas equivocadas de evolución. Definición de Historia Vital. Aspectos involucrados en el estudio de las historias vitales: energía y tiempo invertido en etapas ciclo vital, momento y veces reproducción, esfuerzo reproductivo e inversión parental. Compromisos en la asignación de recursos. Organismo hipotético con máxima eficiencia reproductiva (fundamentos). Relaciones entre historia vital y hábitat. Estrategias de las historias de vida: teoría de la selección r y k, definiciones, características, ambientes asociados. Teoría de la intensidad estrés / perturbación (RCT). Historia Vital de malezas.



### UNIDAD III. Ecología de Poblaciones e Interacciones Biológicas

**5. Principios y propiedades de las poblaciones.** Principios de ecología de poblaciones. Concepto de población en ecología. Las poblaciones como sistema. Características y Procesos individuales vs poblacionales. Propiedades estructurales de las poblaciones: patrones demográficos (abundancia y densidad, proporción etárea, proporción de sexos), patrones de distribución espacial de los individuos (uniforme, aleatoria, agregada). Propiedades dinámicas de las poblaciones.

**6. Modelos de crecimiento y regulación poblacional.** Modelos poblacionales. Tamaño de la población. Equivalencia ecológica. Poblaciones con generaciones discretas o continuas. El trabajo con modelos. Modelo exponencial de crecimiento: parámetros, supuestos, fórmula y aplicaciones. Tasa de crecimiento, Potencial biótico y resistencia ambiental. Concepto de capacidad de carga: K. Modelo logístico de crecimiento: supuestos y fórmula.

**7. Interacciones.** Regulación del tamaño de las poblaciones. Competencia intraespecífica: Definición de la competencia interespecífica. Tipos de competencia intraespecífica. Efectos de la competencia sobre el crecimiento, la reproducción y la supervivencia. Producción final constante (autoralear, autoclear). Tasa de reclutamiento neto: definición. Características de la competencia intraespecífica. Regulación del tamaño poblacional: Procesos densodependientes, Procesos densoindependientes. Regulación densodependiente difusa o lábil. Competencia interespecífica. Competencia interespecífica: Definición y Características. Tipos de competencia interespecífica. Modelo matemático de competencia interespecífica: Parámetros y fórmula. Coeficiente de competencia. Resultados posibles del modelo matemático de competencia interespecífica. Rendimiento relativo (medida experimental de la competencia intraespecífica). Principio de exclusión competitiva. Supuestos del principio de exclusión competitiva. Efecto de otros factores y de la variación del ambiente sobre la competencia. Aptitudes competitivas cambian según gradientes ambientales. Efectos de la competencia interespecífica sobre el nicho de una especie. Competencia por múltiples recursos. Efectos de la competencia en la explotación de otros recursos. Efectos de la variación temporal del ambiente. Competencia por múltiples recursos. Reparto espacial / temporal de los recursos. Usos de estos conceptos en el manejo de agroecosistemas. Depredación. Tipos de depredación. Modelo matemático de depredación. Respuestas funcionales. Teoría del aprovisionamiento óptimo. Efecto de la heterogeneidad del ambiente. Las plantas como presas. Teoría de la sobrecompensación por pastoreo. Defensas de las plantas. Interacción de plantas, herbívoros, carnívoros. Parasitismo y mutualismo. Características y definición de parasitismo. Tipos de parásitos. Respuestas de los hospedadores. Efecto del parasitismo sobre el hospedador. Parasitoidismo. Mutualismos. Mutualismos simbióticos, asimbióticos.

**8. Ecología de poblaciones y manejo de agroecosistemas.** Principios de ecología de poblaciones aplicados al manejo de agroecosistemas.

### UNIDAD IV. Ecología de Comunidades

**9. Composición, estructura y dinámica de las comunidades.** La comunidad, definiciones contrastantes de la comunidad: Clemens y Gleason. Atributos de la comunidad. Riqueza de especies.



Abundancia relativa. Diagrama rango-abundancia. Equitatividad. Diversidad. Índice de Simpson, Shannon-Wiener. Índice de Similitud de Sorensen. Especie dominante. Especie clave. Redes tróficas. Grupos funcionales. Estructura de las comunidades. Organización vertical de las comunidades vegetales terrestres: Estratos verticales, clases y características. Roles de las especies que componen una comunidad: dominantes, subordinadas, codominantes, dominante fisionómica. Organización horizontal de las comunidades vegetales: Zonación. Comunidades continuas, cenoclinas, ecotono. Cambios temporales en la comunidad. Teorías sucesionales: Clímax, Estados y Transiciones. Interacciones difusas o indirectas. Redes tróficas. Control por recursos y control por depredadores.

**10. Ecología de comunidades y manejo de agroecosistemas.** Aprovechamiento de las interacciones de especies para el manejo sustentable. Sitio ecológico. Cultivos asociados y de cobertura. Uso equivalente de la tierra (UET) en policultivos.

## UNIDAD V. Ecosistemas. Flujos de Energía y Materia

**11. Estructura y funcionamiento ecosistémico.** Ecosistema: Introducción. Leyes de la termodinámica. La representación del ecosistema. Ambientes de entrada y salida. Unidades para la medición de la energía. producción primaria y biomasa vegetal, producción secundaria y biomasa animal. Producción primaria neta. Producción primaria bruta. Factores que afectan las variaciones en la PP en ecosistemas terrestres. El flujo de energía en el ecosistema. Cadenas y redes tróficas. Cadenas de pastoreo y detritos. Redes tróficas en sistemas agrícolas. Pirámides tróficas.

**12. Producción en agroecosistemas.** Producción vegetal en sistemas agrícolas. Energía auxiliar. Relación entre la producción agrícola y los subsidios energéticos. Biomasa vegetal en sistemas naturales y en sistemas agrícolas. Producción secundaria. Producción animal en sistemas agrícolas. Biomasa heterotrófica. Biomasa animal en agroecosistemas.

**13. La circulación de los materiales en los ecosistemas.** Ciclos biogeoquímicos: ciclo del C, N y P. Conexiones entre los ciclos. El ciclo del agua. Impacto de la agricultura sobre los ciclos.

**14. Emergía y contabilidad ambiental.** Definición de emergía. Metodología emergética y otros análisis energéticos. Entradas emergéticas según su origen y flujos. Transformidad. Puntos básicos de la metodología de cálculo de emergía: Delimitación del sistema. Cálculo de emergía. Cálculo de indicadores (EYR, EIR, ELR, ERR, ESI, %R, Tr). Fortalezas y debilidades de la síntesis emergética. Contabilidad ambiental de agroecosistemas.

## UNIDAD VI. Biodiversidad, Paisaje y Territorio

**15. Biodiversidad y agrobiodiversidad.** Biodiversidad. Definición/es. Relaciones con la agricultura. Valoración de la biodiversidad. Agrobiodiversidad. Dimensiones, funciones y servicios ecológicos de biodiversidad. Escala de diversidad (alfa, beta, gamma). Estilos de agricultura e impacto sobre la biodiversidad.

**16. Ecología del paisaje.** Definición de paisaje. Mancha, matriz, borde. Efectos del borde (fronteras). Efectos del tamaño y forma de la mancha sobre diversidad de especies. Fragmentación del

40 años 2025 ~ 40° Aniversario  
la Universidad Nacional del Litoral  
Interuniversitario Nacional



paisaje. Corredores. Metapoblaciones. Perturbaciones. Estrategias para el aumento de la diversidad extra cultivo.

**17. Ordenamiento territorial y servicios ecosistémicos.** Ordenamiento del territorio. Definición. El sistema territorial. El sistema socioecológico. Modelo conceptual de la dinámica del sistema. Cambio del uso del suelo. Servicios ecosistémicos: generalidades y valoración de los servicios ecosistémicos.

### b.3 Programa de trabajos prácticos

#### **TRABAJO PRÁCTICO 1: Ecología en agroecosistemas**

**Objetivo general.** Generar un registro de componentes y procesos estudiados en Ecología que son observables en agroecosistemas diferenciando niveles de organización, que sirva de referencia en las clases teóricas y en los trabajos prácticos.

#### **Objetivos Específicos**

Que los y las estudiantes:

- \_ identifiquen en campo, los niveles de organización que son abordados en Ecología.
- \_ registren los componentes y procesos observados a cada nivel de organización
- \_ vinculen componentes y procesos con conceptos ecológicos

**Contenidos:** Recursos y condiciones ambientales. Concepto de Nicho ecológico. Nicho fundamental y Nicho realizado. Hábitat. El Complejo Ambiental. Definición de heterogeneidad ambiental. Interacciones entre organismos. Especies r-K. Estructura de la comunidad. Estratos verticales. Cambios temporales en la comunidad. Propiedades emergentes de las comunidades. Ambientes de entrada y salida del agroecosistema. La energía y circulación de los materiales en los agroecosistemas. Parche, corredor y matriz según ecología del paisaje.

#### **Actividades**

Los y las estudiantes conformarán grupos que recorrerán 3 estaciones de registro, en las cuales fotografiarán y tomarán notas sobre componentes y estados de agroecosistemas que serán desarrollados en clases teóricas y prácticas. Se brindará un glosario que acompaña al TP. Cada grupo, en una Tabla disponible en el Aula Virtual, deberá vincular las fotografías y notas con los conceptos solicitados.

#### **Recursos**

Guía TP 0 disponible en el Entorno Virtual. Bibliografía. Planillas de campo.

#### **Evaluación**

Una vez finalizada la actividad, por grupo se presentará las planillas registradas en cada estación.

40<sup>o</sup> C<sup>i</sup>N2025 ~ 40° Aniversario  
de la Creación del Consejo  
Interuniversitario Nacional

¿Qué se evalúa?	Escala	Participación en nota del TP 1 (%)
Compleitud de las Planilla.	0 a 10	70
Interpretación resultados utilizando la información entregada por la cátedra. Guía 1 de Trabajos Prácticos.	0 a 10	30
A la evaluación se le sumará puntaje para los casos en que las respuestas sean enriquecidas utilizando información de calidad procurada por el grupo.		

**BI-  
BLIO-  
GRAFÍA**

- Las relaciones ecológicas: un aspecto central en el rediseño de agroecosistemas sustentables, a partir de la Agroecología. 2017. Paleologos, M.F. [et al.] Universidade de Santa Cruz Do Sul. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/41191>
- Biodiversidad, agroecología y agricultura sustentable. 2020. Sarandón, J. La Plata : Universidad Nacional de La Plata. <https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/book/1577>
- Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sostenible. 2002. Gliessman, S.. CATIE. <https://biowit.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/11/agroecologia-procesos-ecolc3b3gicos-en-agricultura-sostenible-stephen-r-gliessman.pdf>

**TRABAJO PRÁCTICO 2: TABLAS DE VIDA**

**Objetivos generales**

Que los y las estudiantes:

- \_relacionen procesos poblacionales que ocurren en agroecosistemas con decisiones de manejo.
- \_apliquen herramientas para cuantificar la dinámica de poblaciones.

**Objetivos Específicos**

Que los y las estudiantes:

- \_aprendan conceptos de tablas de vida y a estimar e interpretar sus parámetros.
- \_apliquen información de tablas de vida para entender procesos poblacionales de interés agronómico.

**Contenidos**

Principios de ecología de poblaciones y demografía de plantas. Patrones demográficos. Concepto de población. Características individuales y poblacionales. La población como sistema. El trabajo con modelos. Tamaño de la población. Etapas de los ciclos vitales. Iteroparidad - semelparidad: conceptos y definiciones. Tablas de vida: Definición, Tipos de tablas de vida: a) Tablas dinámicas (de cohorte u horizontales) y b) Tablas estáticas (específica por edad o verticales). Aproximación experimental del estudio de cohortes. Parámetros de las tablas de vida:  $a_x$ ,  $l_x$ ,  $d_x$ ,  $q_x$ ,  $k_x$ ,  $F_x$ ,  $m_x$ ,  $k_x$ ,  $R_0$ . Interpretación de curvas de supervivencia y reproducción. Tiempo generacional. Tasa intrínseca de crecimiento. Esperanza de vida. Curvas de supervivencia. Aplicaciones agronómicas de las tablas de vida.



### Actividades

En la clase teórico práctica, se desarrollarán conceptos teóricos que fundamentan el uso de Tablas de vida, junto a videos sobre el abordaje experimental que se desarrollan en el laboratorio de cámara de cría de la FCA, a cargo de la prof. Alejandra Lutz. La actividad continuará con la clase práctica en la que se desarrollarán en forma alternada, la explicación de conceptos relativos a los parámetros que se utilizan en las Tablas de vida con los respectivos cálculos, detallados en la Guía de TP 2. Los resultados de los cálculos se entregarán al finalizar la clase y serán parte de la evaluación del TP.

La actividad práctica se concluye con la interpretación mediante preguntas, de la lectura de un trabajo científico que aplica Tablas de vida en un contexto agronómico,

### Recursos

Videos y presentación powerpoint sobre Tablas de vida. Guía 2 de Trabajos Prácticos. Ejercicios y evaluaciones de la Guía TP en el Entorno Virtual. Bibliografía.

### Evaluación

Se calificará de acuerdo al siguiente esquema:

¿Qué se evalúa?	Escala	Participación en nota del TP 1 (%)
Exactitud resolución cálculos de la Guía 2 de Trabajos Prácticos.	0 a 10	40
Interpretación de resultados utilizando la información entregada por la cátedra. Guía 2 de Trabajos Prácticos.	0 a 10	40
Interpretación trabajo científico	0 a 10	20
A la evaluación se le sumará puntaje para los casos en que las respuestas sean enriquecidas utilizando información de calidad procurada por estudiante.		

### BIBLIOGRAFÍA

- Begon, M. Harper y C. Townsend. 1988. Ecología. Individuo, población y comunidad. Omega 886p.
- Begon, M.; M Mortimer y D.J. Thompson. 1996. Population Ecology. A unified study of animals and Plants. Blackwell Science.
- Ebert, T. A. 1999. Plant and Animals Populations: Methods in Demography. Academic Press, San Diego. 312 pp
- Danks, H.V. 2000. Measuring and reporting life-cycle duration in insects and arachnids. European Journal of Entomology, 97: 285–303.
- La Rossa, FR; Vasicek, A; López, M.; Bosco, N.; Imperiale, P.; Bainotti, C. 2014. Respuesta biológica y poblacional de Schizaphis graminum (Rond.) (Hemiptera: Aphididae) sobre ocho cultivares de trigo (Triticum aestivum L.) en condiciones de laboratorio. RIA, 40 (3) : 281-289.
- Leguizamón, E.S; Suárez, C.E.; Fernández, O.A. 2014. Capítulo V: Ecología de malezas I: Poblaciones vegetales. Reproducción, Estrategias Adaptativas. 101-138 p. En Malezas e Invasoras de la Argentina. Tomo I: Ecología y manejo. O.A. Fernpandez, E.S. Leguizamón y H.A. Acciaresi Editores. 1a ed. -Bahía Blanca: Editorial de la Universidad Nacional del Sur. Ediuns, 2014. 964 p. ISBN 978-987-1907-70-0



- Ning S, Zhang W, Sun Y and Feng J, Development of insect life tables: comparison of two demographic methods of *Delia antiqua* (Diptera: Anthomyiidae) on different hosts. 2017. *Sci Rep* 7: 4821.
- Price, P., Denno, R., Eubanks, M., Finke, D., & Kaplan, I. (2011). Demography, population growth and life tables. In *Insect Ecology: Behavior, Populations and Communities* (pp. 351-372). Cambridge
- Ravinovich, J.E. 1978. Ecología de poblaciones animales. Serie de Biología, Monografía N° 21; OEA; Washington DC. 114p.
- Ravinovich, J. E. Introducción a la ecología de poblaciones. CECSA, .313 p.
- Ricci, Mónica et al . Parámetros biológicos y demograficos de áfidos (Hemiptera: aphididae) en variedades de colza canola (*Brassica napus* L.). **Rev. Fac. Cienc. Agrar., Univ. Nac. Cuyo**, Mendoza ,v. 43n. 2,p. 91-102,dic. 2011.
- Saavedra, M. Dinámica y manejo de las poblaciones de malas hierbas. Planta Daninha. V12, N°1. 1994. [Dinamica\\_manejo\\_poblaciones\\_malas\\_hierbas\\_articulo.pdf](#)
- Smith, R. y T. Smith. 2016. Ecología. 6ª edición. Addison – Wesley. Madrid.
- Vargas, R. y S. Rodriguez. 2008. Dinámica de Poblaciones. Cap. 7. En: Manejo de plagas en paltos y cítricos. Renato Ripa y Pilar Larral, editores. <http://www.avocadosource.com/books/Ripa2008/Ripa.htm> Ripa\_Chapter\_07.pdf
- Vargas, R. y S. Rodriguez. 2008. Dinámica de Poblaciones. Cap. 7. En: Manejo de plagas en paltos y cítricos. Renato Ripa y Pilar Larral, editores. <http://www.avocadosource.com/books/Ripa2008/Ripa.htm> Ripa\_Chapter\_07.pdf

#### Sitios de internet

- <https://bijlmakers.com/insects/simulate-an-insect-population/>
- <https://bijlmakers.com/natural-enemies-simulation/>
- <https://faculty.ucr.edu/~legneref/biotact/bc-72.htm>
- Controladores biológicos: CEMUBIO: fábrica de insectos benéficos:  
<https://www.youtube.com/watch?v=gJh8cjXAx0>
- Alimentos ¿?: Comida a base de insectos, el alimento del futuro que ya llegó a Argentina  
(<https://www.argentina.gob.ar/noticias/comida-base-de-insectos-el-alimento-del-futuro-que-ya-llego-argentina-0>)
- Impacto Covid19 en esperanza de vida en EEUU:

- [https://news.vcu.edu/article/Pandemic\\_drives\\_largest\\_decrease\\_in\\_US\\_life\\_expectancy\\_since](https://news.vcu.edu/article/Pandemic_drives_largest_decrease_in_US_life_expectancy_since)
- [https://www.youtube.com/watch?v=lgONbII\\_LB0](https://www.youtube.com/watch?v=lgONbII_LB0)

### **TRABAJO PRÁCTICO 3: MUESTREO BIOLÓGICO EN AGROECOSISTEMAS.**

#### **Objetivos generales**

Que los estudiantes:

- reflexionen sobre tareas en las que interviene el Ing. Agr.



\_se sitúen frente a una tarea de evaluación de cambios ambientales a escala de potrero en función de situaciones de manejo en agroecosistema.

\_comprendan que los distintos niveles de complejidad biológica (población, comunidad, paisaje, ecosistema,) poseen distintas escalas espaciales y temporales de abordaje así como metodologías y técnicas de estudio.

\_aprendan y apliquen criterios y metodologías para la obtención, análisis e interpretación de datos de poblaciones y comunidades ecológicas.

\_recurran a conceptos teóricos y prácticos de Ecología, Botánica Sistemática, Edafología, Microbiología y Estadística.

\_ejerciten la autonomía en el abordaje de situaciones problemáticas usando bibliografía y herramientas digitales.

\_se inicien en la lectura de trabajos científicos, redacción de informes técnicos y en la exposición de resultados.

### Objetivos Específicos

Que los estudiantes:

\_se inicien en las metodologías técnicas y científicas en la toma de datos biológicos en agroecosistemas.

\_aprendan fundamentos teóricos para evaluar los cambios en poblaciones y comunidades ecológicas en agroecosistemas.

\_desarrollen habilidades de escritura técnico científica.

\_se ejerciten en la autonomía para la resolución de problemas.

\_ejerciten habilidades y formen criterios para el relevamiento de poblaciones y comunidades ecológicas en agroecosistemas.

\_reconozcan la diversidad ambiental en agroecosistemas.

\_Aprendan a analizar datos biológicos en contextos agronómicos.

\_Ejerciten la autonomía para resolución de problemas.

\_analicen críticamente el proceso de muestreo biológico.

\_Ejerciten la síntesis y redacción de informes para la comunicación de resultados.

### Contenidos

Objetivos del muestreo biológico. Principios generales de muestreo. Escala de análisis, conceptos de grano y extensión. Heterogeneidad ambiental y zonificación. Patrones espaciales de distribución de individuos. Definiciones de: inventario, población estadística, muestra y unidad de muestreo. Conceptos de réplica y pseudoréplica. Conceptos de precisión y exactitud. Conceptos de Presencia/Ausencia, Frecuencia, Abundancia: Mediciones de Densidad absoluta, Densidad relativa, Cobertura, Biomasa. Forma de la unidad de muestreo: a) Superficies: Medidas de cobertura en herbáceas (cobertura foliar, cobertura canopia, cobertura basal). Clases de cobertura (Abundancia/Dominancia Braun Blanquet y Clases de cobertura de Daubenmire). Medidas de cobertura en árboles (área basal). b) Líneas (transectas). c) Puntos. Grupos Funcionales. Definición y ejemplos de grupos funcionales. Número de unidades muestrales: Aproximación estadística, Estudios específicos, bibliografía, método empírico. Tamaño de



las unidades muestrales: Bibliografía, área mínima. Diseños de muestreo: sistemático, aleatorio simple, aleatorio estratificado, dirigido. Ventajas y desventajas de cada uno.

### **Actividades**

El Trabajo Práctico se desarrollará en 3 encuentros: el primero y último en el aula y el segundo en el campo, junto con trabajo extra áulico.

### **ENCUENTRO 1 (en aula)**

Durante el encuentro se desarrollará una clase teórica en la que se expondrán los contenidos propios de muestreo biológico con énfasis en agroecosistemas.

En un momento intermedio de la clase, los alumnos visualizarán un video que aborda mediante un muestreo biológico, una situación problema ubicada en un agroecosistema. A partir de la visualización, los alumnos deberán aplicar los conceptos de muestreo abordados en la clase para responder a preguntas (Guía 2 de Trabajos Prácticos).

La clase continúa con el desarrollo de los temas relacionados a medición de cobertura vegetal y diversidad de insectos, presentando la tarea de campo.

### **Recursos**

Video técnico científico. Presentación powerpoint sobre muestreo. Bibliografía. Guía 2 de Trabajos Prácticos.

### **Evaluación**

Se evaluará individualmente la resolución de los ítems de la Guía 2 de Trabajos Prácticos relativa al video, que deberá ser presentada al finalizar la clase.

### **ENCUENTRO 2 (en campo).**

En el sitio de muestreo se hará un repaso de la actividad a desarrollar y luego en grupos se llevará a cabo la actividad de muestreo de atributos de la vegetación. En los últimos 10 minutos de la clase se facilitará un encuentro de todos los grupos para reflexionar sobre el trabajo realizado y hacer una puesta en común de dificultades encontradas, para qué sirve el muestreo y de los pasos a seguir.

### **Recursos**

Elementos de muestreo para evaluación de atributos de la vegetación y captura de insectos. Guía de muestreo.

### **Evaluación**

Durante el trabajo, los estudiantes deberán responder preguntas sobre la tarea utilizando fundamentos teóricos detallados en Encuentro 1 y en clases teóricas. Se dará una calificación de acuerdo a la siguiente escala: No aprobó, Regular, Bien, Muy bien, Excelente. El alumno que no apruebe deberá enviar por correo electrónico, las respuestas de un nuevo cuestionario. Se registrará también la participación de los alumnos en las tareas de muestreo de campo.

### **ENCUENTRO 3 (en aula)**



En la clase teórico práctica, se expondrán los pasos para el cálculo de índices descriptores de las comunidades vegetales y de insectos. Cada grupo dispondrá de una guía de trabajo y planilla electrónica para estimar índices de riqueza y diversidad biológica así como para aplicar los análisis estadísticos necesarios en la comparación de situaciones contrastantes. Con los resultados obtenidos, deberán elaborar las conclusiones fundamentándose con contenidos teóricos desarrollados en la asignatura y presentarlas en un informe escrito.

### EVALUACIÓN DEL TP 3 MUESTREO BIOLÓGICO.

Para aprobar el TP 2 se deberá asistir y aprobar cada Encuentro con una nota mínima de 6. Para la nota de cada Encuentro y para la nota final del TP se considerará el siguiente esquema.

Instancia	¿Qué se evalúa?	Escala	Participación en nota (%)	
			Por instancia	Al total del TP
1 en aula	Respuestas sobre video.	0 a 10	100	40
2 Campo	Aplicación de conceptos teóricos en el desarrollo del muestreo.	0 a 10	40	20
3 en aula	Valores en la resolución de estimación de parámetros.	0 a 10	40	40
	Informe interpretación de resultados.	0 a 10	20	

A la evaluación se le sumará puntaje para los casos en que las respuestas sean enriquecidas utilizando información de calidad procurada por estudiante.

### BIBLIOGRAFÍA

- Entorno Virtual Ecología: TP02\_teoría\_ecologia2024.pdf
- Fritz, F. ... [et al.]. 2025. Gestión de la biodiversidad en los agroecosistemas. 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola – AACREA.
- Graf, E y Sagayes Laso, L. 2000. Muestreo de la vegetación. Material didáctico. Unidad de Sistemas Ambientales. Facultad de Agronomía. Universidad de la República.
- Iermanó,
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. Zaragoza, 84 pp.
- BOLFORS; Mostacedo, Bonifacio; Fredericksen, Todd S. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia



Zúñiga, F. B., Prieto, J. L. P., GONZÁLEZ, H. D., BISTRAN, R. P., JIMÉNEZ, E. C., & CARRANZA, M. D. C. D. (2004). Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales (No. 333.715 T4). Universidad Nacional Autónoma de México.

Internet

[http://www.ciga.unam.mx/publicaciones/images/abook\\_file/tmuestreo.pdf](http://www.ciga.unam.mx/publicaciones/images/abook_file/tmuestreo.pdf)

<http://www.sci.sdsu.edu/SERG/techniques/mfps.html>

[http://www.countrysideinfo.co.uk/what\\_method.htm](http://www.countrysideinfo.co.uk/what_method.htm)

<http://oregonstate.edu/instruct/bot440/wilsomar/Content/Index.htm>

#### **TRABAJO PRÁCTICO 4: ANÁLISIS EMERGÉTICO**

##### **Objetivos generales**

Que los estudiantes:

- Reflexionen sobre tareas en las que intervienen Ing. Agr.
- Conozcan los fundamentos de la medición de flujos de energía en agroecosistemas.
- Analicen el desempeño biofísico de agroecosistemas mediante el análisis emergético.

##### **Objetivos específicos**

Que los estudiantes:

- Aprendan los fundamentos teóricos de la metodología emergética.
- Se inicien en el análisis integral y sistémico de los agroecosistemas.
- Evalúen el impacto de las actividades antrópicas a través de una metodología de contabilidad ambiental.
- Cuantifiquen e interpreten los principales flujos de energía en los agroecosistemas.
- Ejerciten el cálculo de los indicadores emergéticos.
- Comparen el funcionamiento de sistemas contrastantes basándose en los indicadores emergéticos e infieran sobre su funcionamiento.

El trabajo práctico se desarrollará en **2 momentos** en el aula.

##### **Contenidos**

La energía y la circulación de materiales en los agroecosistemas. Unidades para la medición de energía. Energía, exergía, transformidad y emergía. Enfoque de sistemas. Sustentabilidad en agroecosistemas. Indicadores de sustentabilidad y su aplicación. Contabilidad ambiental. Uso de la energía y metodologías de análisis. Definición de emergía. Metodología emergética. Entradas emergéticas según su origen y flujos. Transformidad, emergía específica, emergía por unidad de dinero. Puntos básicos de la metodología emergética: i) Delimitación del sistema. ii) Cálculo de emergía. iii) Cálculo de indicado-



res (EYR, EIR, ELR, ERR, ESI, %R, Tr). Fortalezas y debilidades de la síntesis emergética. Casos de estudio.

#### **TP4. Momento 1**

##### **Actividades**

Los alumnos deberán haber leído previo a la clase el Material de Apoyo TP3: "Análisis emergético de agroecosistemas".

En la clase desarrollará una secuencia que alternará exposiciones que aborden conceptos fundamentales relacionados a la metodología emergética, los principales aspectos y críticas, y los puntos básicos de la metodología con ejemplos de cálculo, con preguntas y ejercicios a completar individualmente, que deberán ser presentados al finalizar la clase.

##### **Evaluación**

Se evaluará mediante las preguntas y ejercicios.

#### **TP4. Momento 2**

Se desarrollará una exposición que presenta la caracterización de tres sistemas productivos contrastantes extraídos de Martin et al. 2006. En base a lo explicado por el docente, los alumnos deberán responder una serie de preguntas en forma escrita referidas al funcionamiento emergético de los casos de estudio.

Luego, los alumnos trabajarán sobre un archivo de Excell "planillas de cálculo TP3.xls" y estimarán a partir de una serie de cálculos los principales flujos e indicadores emergéticos de los casos estudiados. Los alumnos sintetizarán en un cuadro los valores obtenidos de los tres sistemas analizados y para finalizar completarán una serie de preguntas y ejercicios individualmente en el Entorno Virtual.

##### **Evaluación**

Para aprobar el TP se debe asistir a todas las clases. Se evaluará con preguntas y ejercicios a completar individualmente en el Entorno Virtual.

#### **Material de estudio**

Entorno Virtual / Trabajo Práctico N° 03/ Presentación y Guía

- TP03\_Guía\_ecologia.pdf
- TP03\_Teoría\_ecologia.pdf
- TP03\_Guía\_Planilla\_Emergia.pdf

#### **Recursos**

- Planillas de Excel: "Planilla de Cálculo TP3.xls"
- Guía de Trabajos Prácticos
- Material de Apoyo TP3: "Análisis emergético de agroecosistemas"

#### **Sitios internet**



<http://www.unicamp.br/fea/ortega/curso/manual.htm>  
<http://www.unicamp.br/fea/ortega/curso/transformid.htm>  
<https://cep.ees.ufl.edu/>

## BIBLIOGRAFÍA

Brandt-Williams, S.L., 2002. Handbook of emergy evaluation. A compendium of data for Emergy Computation Issued in a series of Folios. Folio 4. Emergy of Florida Agriculture. Center for Environmental Policy. Environmental engineering Science. University of Florida, Gainesville.

De la Fuente, E.B., Suárez, S.A., 2008. Problemas ambientales asociados a la actividad humana: la agricultura. *Ecología Austral* 18, 239-252.

Del Pozo Rodríguez, C.P, Vallim de Meloll, C, Ortega Rodríguez, E. 2015 El análisis emergético como herramienta para evaluar la sustentabilidad en dos sistemas productivos. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*.

Denoia, J y Montico, S. Balance de energía en cultivos hortícolas a campo en Rosario (Santa Fe, Argentina). *Ciencia, Docencia y Tecnología* 2010, XXI (41). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14515335007>

Ferreyra, M.C., 2006. Emergy analysis of one century of agricultural production in the Rolling Pampas of Argentina. *Int. J. Agricultural Resources Governances and Ecology*, 5 (2-3), 185-205.

Flores, C.C., Sarandon, S.J., 2003. ¿Racionalidad económica versus sustentabilidad ecológica? El ejemplo del costo oculto de la pérdida de fertilidad del suelo durante el proceso de Agricultura en la Región Pampeana Argentina. *Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata* 105(1).


Gil, H. A, Benzi, P., 2012. Valoración energética de diferentes alternativas de producción agrícola ganadera para su aplicación en el ordenamiento territorial: comparación de dos metodologías de valoración. *XLIII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria, Corrientes, Argentina*.

Lombardo, P.; Fernández, P.; Moya, M.; Sainato, C.; Borodowski, E.; Muschietti Piana, M.; Pescio, F.; Acosta, A.; Urricariet, S. 2014. *Agroecosistemas: caracterización, implicancias ambientales y socioeconómicas*. Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía.

Martin, J.F., Diemont, S.A.W., Powell, E., Stanton, M., Levy-Tacher, S., 2006. Emergy evaluation of the performance and sustainability of three agricultural systems with different scales and management. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 115.

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Año de edición	Si se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link.
"Landscape Ecology: Designing Sustainable Agricultural Landscapes."	<b>Barret, G.</b>	Food Product Press; Binghamton, NY(EUA)	1	1992	Expediente NºFCA-1269360-25
"Ecology from individuals to ecosystems"	<b>Begon, M.</b> Harper, J. y Townsend, C.	Malden, MA: Blackwell Publishing.	1	2006	<a href="https://archive.org/details/2006-begon-ecology-from-individuals-to-ecosystems/page/313/mode/2up">https://archive.org/details/2006-begon-ecology-from-individuals-to-ecosystems/page/313/mode/2up</a>
"Landscape Ecology and Agroecosystems."	<b>Bunce, R.G.H.; Ryszkowski, L. y Paoletti, M.G. (Ed.)</b>	Lewis Publishers; Boca Ratón (EUA); 241 p.	1	1993	
"Provisión de servicios ecológicos y gestión de los ambientes rurales en Argentina."	<b>Carreño, L. y E. Viglizzo</b>	Ediciones INTA, 68 p.	1	2007	<a href="https://www.researchgate.net/publication/314416805_Provision_de_servicios_ecologicos_y_gestion_de_los_ambientes_rurales_en_Argentina">https://www.researchgate.net/publication/314416805_Provision_de_servicios_ecologicos_y_gestion_de_los_ambientes_rurales_en_Argentina</a>
"Principios Generales para la Ordenación Predial. La incorporación de naturaleza en el diseño predial."	<b>D'Angelo, C.H.</b>	Tesis M. Sc.; Pontificia Universidad Católica de Chile; 330 p.	1	1998	
"A system approach to sustainability and sustainable development."	<b>Gallopin, G.</b>	Serie Medio Ambiente y Desarrollo 64. United Nations Publications. Santiago de Chile (Chile). 42 p.	1	2003	
"Ordenación territorial y desarrollo de predios y comunas rurales."	<b>Gastó, J.; Rodrigo, P. y Aránguiz, I. (Ed.)</b>	Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile; p. 995.	3	2002	<a href="https://nuevositio.juangasto.com/">https://nuevositio.juangasto.com/</a>
"Energy analysis of agricultural	<b>Giampietro, M.; Cerretelli,</b>	Agriculture, Ecosystems	1	1992	

ecosystem management: human return and sustainability.”	<b>G. y Pimentel, D.</b>	and Environment, 38:219 244.			
“Agroecología : bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables.”	<b>Santiago Javier Sarandón, Claudia Cecilia Flores</b>	La Plata : Universidad Nacional de La Plata		2014	<a href="https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/book/72">https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/book/72</a>
Biodiversidad, agroecología y agricultura sustentable	<b>Santiago Javier Sarandón,</b>	La Plata : Universidad Nacional de La Plata		2020	<a href="https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/book/1577">https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/book/1577</a>
“Agriculture and Genetic Diversity.”	<b>National Biological Information Infrastructure (SF)</b>			2008	<a href="http://www.nbio.gov/portal/community/Communities/Ecological_Topics/Genetic_Diversity/Agriculture_&amp;Genetic_Diversity/">http://www.nbio.gov/portal/community/Communities/Ecological_Topics/Genetic_Diversity/Agriculture_&amp;Genetic_Diversity/</a>
“Emergy evaluation.”	<b>Odum, H.T.</b>	International Workshop on Advances in Energy Studies: Energy flows in ecology and economy. Porto Venere, Italy, 12 p.	1	1998	
“La sustentabilidad ambiental del agro pampeano.”	<b>Viglizzo, E.F., A. J. Pordomingo, M. G. Castro y F. A. Lértora</b>	INTA. Programa Nacional de Gestión Ambiental Agropecuaria.		2002	<a href="http://www2.medioambiente.gov.ar/documentos/agenda_ambiental/acciones_indicadas_desarrollo_sostenible/inta_1taller_nacional_ids.pdf">http://www2.medioambiente.gov.ar/documentos/agenda_ambiental/acciones_indicadas_desarrollo_sostenible/inta_1taller_nacional_ids.pdf</a>
“Ecological Integrity and the Management of Ecosystems.”	<b>Woodley, S.; Kay, J. y Francis, G. (Ed.)</b>	St. Lucie Press; Ottawa (Canada); 220 p.	1	1993	
Ecología	<b>Smith, T.,</b>	Madrid Pear-		2007	<a href="#">Aula Virtual</a>

40 <sup>o</sup> CIN	2025 - 40 <sup>o</sup> Aniversario de la Universidad Nacional del Litoral Consejo Nacional	son 2001			
Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sostenible.	Smith, R. Gliessman, S.	CATIE		2002	<a href="https://biowit.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/11/agroecologia-procesos-ecolc3b3gicos-en-agricultura-sostenible-stephen-r-gliessman.pdf">https://biowit.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/11/agroecologia-procesos-ecolc3b3gicos-en-agricultura-sostenible-stephen-r-gliessman.pdf</a>
Los desafíos de la agricultura argentina.	Andrade F. [et al.]	Ediciones INTA		2017	<a href="http://fediap.com.ar/wp-content/uploads/2020/07/Los-desafios-de-la-agricultura-argentina.pdf">http://fediap.com.ar/wp-content/uploads/2020/07/Los-desafios-de-la-agricultura-argentina.pdf</a>
Las relaciones ecológicas: un aspecto central en el rediseño de agroecosistemas sustentables, a partir de la Agroecología	Paleologos, M.F. [et al.]	Universidad de Santa Cruz Do Sul		2017	<a href="https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/41191">https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/41191</a>
Evolución teórica del concepto de nicho ecológico	Rumi, M. y Rodrigues	Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP)		2024	<a href="https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/177234">https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/177234</a>
Reconsiderando el nicho hutchinsoniano	Vazquez, D.	Ecología Austral		2005	<a href="https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1667-782X2005000200005">https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1667-782X2005000200005</a>
Ecología de comunidades, segunda edición (ampliada)	Jaksic, F y Marone, L.	Universidad Nacional de Chile		2007	<a href="https://www.researchgate.net/publication/295705162_Ecologia_de_comunidades_segunda_edicion_ampliada_Edicion_University_Catolica_de_Chile_Santiago_336_pp">https://www.researchgate.net/publication/295705162_Ecologia_de_comunidades_segunda_edicion_ampliada_Edicion_University_Catolica_de_Chile_Santiago_336_pp</a>
Gestión de la biodiversidad en los agroecosistemas	Federico Fritz ... [et al.]	AACREA		2025	<a href="https://media.contenidoscrea.org.ar/adjuntos/334/documentos/00/008/0000008630.pdf">https://media.contenidoscrea.org.ar/adjuntos/334/documentos/00/008/0000008630.pdf</a>
El lugar de la naturaleza en la toma de decisiones.	Paruelo, J. y Laterra, P.	CICCUS		2019	<a href="https://asaeargentina.com.ar/docs/recursos/El_lugar_de_la_naturaleza.pdf">https://asaeargentina.com.ar/docs/recursos/El_lugar_de_la_naturaleza.pdf</a>



Montico, S.; Bonel, B.; Di Leo, N.; J. Denoia. 2007. Gestión de la energía en los sistemas productivos rurales. Ed UNR. Argentina.

Odum, H.T., 1996. Environmental Accounting. Emery and Environmental Decision Making. John Wiley & Sons, Inc., New York.

Ortega, E., Cavalett, O., Bonifácio, R., Watanabe, M., 2005. Brazilian Soybean Production: Emery Analysis With an Expanded Scope. Bulletin of Science, Technology & Society. 25 (4).

Rótolo, G.C. 2011. Enfoque emergético en el análisis de los servicios ecosistémicos para la planificación regional.. En: Lateral, P, Jobbagy, E.G., Paruelo, J.M.Eds). Valoración de Servicios Ecosistémicos. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el Ordenamiento territorial. Ediciones INTA,

Viglizzo, E.F, 1983. Productividad y estabilidad productiva de distintos ecosistemas de la región pampeana subhúmeda y semiárida. Revista Agrarius Viglizzo, E.F., Podromingo, A.J., Castro, M.G., Lértora, F. A. 2002.La sustentabilidad ambiental del agro pampeano. Programa Nacional de Gestión Ambientak Agropecuaria, INTA.

Viglizzo, E.F., Jobágy, E., 2010. Expansión de la Frontera Agropecuaria en Argentina y su Impacto Ecológico-Ambiental. Ediciones INTA

### c) Bibliografía básica y complementaria recomendada

### d) Recursos humanos y materiales existentes.

Apellido y Nombre	Cargo		Dedicación		Responsable	Situación		
	Prof.	Tit.	Exclusivo			Por con- curso		
Andres Bortoluzzi				x	Si			
		Aso.	X		No		X	
		Adj.					Contratado	
	J.T.P.							
	Ayudante catedra							
	Ayudante alumno							



Apellido y Nombre	Cargo		Dedicación		Responsable	Situación		
	Prof.	Tit.	Exclusivo			Por con- curso	x	
Patricia Benzi		Aso.	Semi	x	No	Interino		
		Adj.	Simple			Contratado		
	J.T.P.		x					
	Ayudante catedra							
	Ayudante alumno							

Apellido y Nombre	Cargo		Dedicación		Responsable	Situación		
	Prof.	Tit.	Exclusivo			Por con- curso	x	
Fernando Aiello		Aso.	Semi	x	No	Interino		
		Adj.	Simple			Contratado		
	J.T.P.							
	Ayudante catedra		x					
	Ayudante alumno							

Apellido y Nombre	Cargo		Dedicación		Responsable	Situación		
	Prof.	Tit.	Exclusivo			Por con- curso		
María Celeste Cane- sini		Aso.	Semi		No	Interino		
		Adj.	Simple	x		Contratado	x	
	J.T.P.							
	Ayudante catedra		x					



	Ayudante alumno	
--	--------------------	--

**e) Cronograma por semana y responsable de cada actividad.**

Semana	Actividad *	Temario (Tema / Unidad)	Responsable
1	Teoría	1. La ecología como ciencia	Bortoluzzi
	TP	TP 1 Salida de campo	Equipo
2	FERIADO		
	Teoría	2. El ambiente y sus factores	Aiello. Bortoluzzi
3	Teoría	3. Heterogeneidad ambiental y escalas ecológicas	Bortoluzzi
	Teoría	4. Evolución biológica, adaptaciones ecológicas y estrategias de vida	Bortoluzzi
4	Teórico práctico	5. Principios y propiedades de las poblaciones	Bortoluzzi
	TP	6. Modelos de crecimiento y regulación poblacional. TP2	Equipo
5	Teoría	TP 2. Trabajo en gabinete	Bortoluzzi
	Teoría	7. Interacciones	Bortoluzzi
6	Parcial 1		
	Teoría	7. Interacciones. 8. Ecología de poblaciones y manejo de agroecosistemas	Bortoluzzi
7	Teoría	9. Composición, estructura y dinámica de las comunidades.	Aiello Bortoluzzi



	Teórico práctico	9. Composición, estructura y dinámica de las comunidades.	Aiello Bortoluzzi
	TP	TP3	Equipo
8	TP	TP 3. Salida de campo	Equipo
	Teoría	9. Composición, estructura y dinámica de las comunidades.	Bortoluzzi
9	Teoría	10. Ecología de comunidades y manejo de agroecosistemas	Aiello Bortoluzzi
	Parcial 2		
10	Teoría	11. Estructura y funcionamiento ecosistémico	Bortoluzzi
	Teoría	12. Producción en agroecosistemas	Bortoluzzi
11	Teoría	13. La circulación de los materiales en los ecosistemas.	Bortoluzzi
	Teórico práctico	14. Sustentabilidad, contabilidad ambiental y Emergía.	Benzi Bortoluzzi
	Teórico práctico	TP 4	Equipo
12	Teórico práctico	TP 4	Equipo
	Teoría	14. Sustentabilidad, contabilidad ambiental y Emergía	Benzi Bortoluzzi
13	Teoría	15. Biodiversidad y agrobiodiversidad	Bortoluzzi
	Teoría	16. Ecología del paisaje	Bortoluzzi
14	Teoría	17. Ordenamiento territorial y servicios ecosistémicos	Bortoluzzi
	Teoría	Integración de contenidos	Equipo



	Teoría	Consultas	Equipo
15	<b>Recuperatorio. Parcial de Promoción</b>		

\* Teoría, Trabajo práctico, Taller

e.1. Carga horaria de la actividad curricular.

e.1.1. Carga horaria total de la actividad curricular según sus contenidos

Área temática / otra formación	Carga horaria	
	Presencial	No Presencial
Formación Básica	15	5
Formación Aplicada	35	5
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
<b>Carga horaria total</b>	<b>50</b>	<b>10</b>

e.1.2. Carga horaria total de las actividades de formación práctica

Área temática / otra formación	Carga horaria	
	Presencial	No Presencial
Formación Básica	7	1
Formación Aplicada	7	1
Formación Profesional	5	2
Formación Complementaria		
Otros contenidos		



Carga horaria total	10	4
---------------------	----	---

e.1.3. ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica

**TRABAJO PRÁCTICO 1: ECOLOGÍA EN AGROECOSISTEMAS**

Se desarrollará en potreros de la Escuela de Agricultura, Ganadería y Granja.

**TRABAJO PRÁCTICO 2: TABLAS DE VIDA**

Se desarrollará en el aula.

**TRABAJO PRÁCTICO 3: MUESTREO BIOLÓGICO EN AGROECOSISTEMAS.**

Se desarrollará en 3 encuentros: el primero y último en el aula y el segundo a campo en lotes de un establecimiento productivo próximo a la FCA, junto con trabajo extra áulico.

**TRABAJO PRÁCTICO 4: ANÁLISIS EMERGÉTICO**

Se desarrollará en 3 encuentros en el aula.

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	4	0
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	90'	0

**f) Estrategias de enseñanza-aprendizaje a emplear.**

El objetivo primario de la metodología propuesta es el desarrollo de: a) clases teóricas para lograr una transferencia apropiada de los conocimientos específicos y b) trabajos prácticos para permitir la familiarización, observación e interpretación de fenómenos ecológicos en agroecosistemas, el aprendizaje del manejo de instrumentos y técnicas de laboratorio y campo, la aplicación de estrategias de investigación para la resolución de problemas teóricos prácticos.

**Clases teóricas:**

- Serán de carácter presencial en su mayoría y de asistencia no obligatoria. Algunos contenidos se prevé la posibilidad de desarrollarlos a través de clases virtuales presenciales.

**Actividades prácticas:**

- Son de carácter obligatorio y deben ser aprobadas en su totalidad para acceder a la condición de "Regular".

**g) Tipo y número de evaluaciones parciales exigidas durante el cursado**

(Agregar porcentajes de aprobación de cada instancia de evaluación)



La cátedra prevé desarrollar evaluaciones teóricas: parciales para regularidad y promoción (parciales 1 y 2), evaluación final de promoción (parcial 3) y una de recuperatorio. En lo que sigue se precisan las características generales de las evaluaciones parciales.

**i) Evaluaciones parciales.** Se tomarán dos evaluaciones parciales para la totalidad de los alumnos y un tercer parcial de promoción sólo para los alumnos que cumplen con los requerimientos establecidos para esto (ver debajo).

**Parcial 1.** En éste se incluyen contenidos de las sub unidades 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. Para regularizar se requiere de una nota igual o mayor a 6. Para promocionar se requiere una nota igual o mayor a 8.

**Parcial 2.** En éste se incluyen contenidos de las sub unidades 9 y 10. Para regularizar se requiere de una nota igual o mayor a 6. Para promocionar se requiere una nota igual o mayor a 8.

**Parcial 3 (de promoción).** En éste se incluyen contenidos de las sub unidades 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17. Para promocionar se requiere una nota igual o mayor a 8.

**h) Exigencias para obtener la regularidad, promoción total, incluyendo criterios de calificación y porcentaje de aprobación.**

h.1 Requisitos para regularizar:

- Asistir al 80% de las clases teóricas prácticas. Aprobar la totalidad de los TP con nota igual o superior a 6. Se pueden recuperar dos Trabajos prácticos durante el cursado. y en caso de no aprobar en esa instancia, se pasa a la condición de libre.
- Aprobar los parciales 1 y 2 con nota igual o superior a 6. Se puede recuperar un solo parcial. En caso de no aprobar en esa instancia se pasa a la condición de libre.

h.2 Requisitos para promocionar:

- Asistir al 80% de las clases teóricas prácticas. Aprobar la totalidad de los TP con nota igual o superior a 6. Se pueden recuperar dos Trabajos prácticos durante el cursado.; y en caso de no aprobar en esa instancia, se pasa a la condición de libre.
- Tener una nota de 8 o más en los tres parciales (los dos de regularidad y el de promoción). Las notas no se promedian.

**i) Modalidad de los exámenes finales para alumnos regulares, libres y oyentes, incluyendo programa de examen si correspondiera**



(Agregar porcentajes de aprobación para cada modalidad)

### **LIBRES. Trabajos Prácticos:**

Los estudiantes que rinden en condición de Libre serán convocados para empezar el examen de los trabajos prácticos a las 7:30 h en el día establecido (los exámenes de Ecología habitualmente se inician a las 9:00 h). Este examen consta de dos instancias: 1) resolución de ejercicios y 2) evaluación oral. Ambas instancias en modo presencial.

La instancia 1) consiste en la resolución de 3 ejercicios, uno por cada trabajo práctico. Dentro de cada trabajo práctico los docentes pueden seleccionar cualquiera de los ejercicios detallados en el temario publicado en el entorno virtual. Para responder estos ejercicios, los alumnos dispondrán de 45 minutos. Para pasar a la instancia 2) cada ejercicio deberá tener una nota igual o mayor al 70%. Caso contrario el examen se da por “no aprobado”.

En la instancia 2) el/la estudiante deberá responder cabalmente a preguntas sobre los ejercicios resueltos en la instancia 1) así como cualquier otro concepto desarrollado en los Trabajos Prácticos y tiene una duración aproximada de 15'. Una vez aprobada esta parte, se está en condiciones de pasar al sorteo del orden de presentación para el examen de la teoría.

El examen de la parte práctica de Ecología se da por aprobado luego de aprobar cada una de las dos instancias antes mencionadas, con una nota  $\geq 6$ .

### **LIBRES (con aprobación de instancias 1 y 2) Y REGULARES.**

El examen final es bajo modalidad oral, excepto que por la cantidad de estudiantes inscriptos, se requiera desarrollarlo bajo modalidad de examen escrito. Esta decisión se informa vía Avisos del Aula virtual, 24 hs antes del examen.

Si la modalidad es escrita, se cita a las 9:00 hs en el aula publicada en la página de la Facultad (<https://www.fca.unl.edu.ar/estudios/examenes/>). El tiempo para responder la evaluación es de máximo 3 hs.

Si la modalidad es oral, se cita 8:45 hs en el aula publicada en la página de la Facultad (<https://www.fca.unl.edu.ar/estudios/examenes/>) para sortear el orden de comienzo de cada examen, a los fines de estipular su horario aproximado de inicio.

Una vez resuelto el orden, 10 minutos antes del inicio al estudiante se le comunicará 4 subtemas sorteados al azar de acuerdo a la planilla publicada en Bolillero ecología (que está sujeto a actualizaciones periódicas, por lo tanto debe revisarse días antes del examen) y se le habilitará un lugar dónde realizar una capilla individual de repaso con los libros, apuntes, etc. Pasado ese tiempo, se dará comienzo a la evaluación, a la cual se concurrirá sin apuntes. En todos los casos, se procura que la duración del examen no exceda los 30'. El examen se considera aprobado con una nota  $\geq 6$ .



Los subtemas sorteados son guías para iniciar el examen, sobre los que se deberá dar cuenta en forma fluida, ordenada y clara, para luego derivar en preguntas sobre otros Temas del programa.

Tanto en la modalidad escrita como oral, el examen consiste en responder preguntas o consignas mediante el desarrollo, descripción, explicación e interpretación de cualquiera de los Temas que el equipo docente impartió durante el cursado, incluyendo los gráficos. El estudio de dichos contenidos es mediante las presentaciones, apuntes, capítulos de libros seleccionados y videos que están publicados en la pestaña de cada Unidad / subunidad.

Durante las clases de consulta se responderán las dudas sobre los temas así como sobre las modalidades del examen.

#### **PROGRAMA DE EXAMEN DE ECOLOGÍA AGRARIA 2026**

- Para el examen escrito se toma como programa lo detallado en el punto b.2 Programa analítico.
- Para el examen oral, los contenidos detallados en el punto b.2 Programa analítico, se dividen en 4 grupos: Grupo 1 abarcando contenidos de las Unidades I y II, Grupo 2 abarcando contenidos de las Unidades III y IV, Grupo 3 abarcando contenidos de la Unidad V y Grupo 4 abarcando contenidos de la Unidad VI. Dentro de cada Grupo se elige al azar una subunidad.