



ESPERANZA, 5 de Julio de 2023

**VISTAS** estas actuaciones por las que el Ing. Agr. Msc Carlos D'ANGELO, eleva la Planificación 2023 de la asignatura obligatoria Ecología, correspondiente a la carrera de Ingeniería Agronómica de esta Facultad,

**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 cuyo texto ordenado fue aprobado por Resolución 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 3 de Julio del corriente,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS****RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°:** Aprobar la Planificación 2023 de la asignatura obligatoria Ecología, de la carrera de Ingeniería Agronómica de esta Facultad, que como anexo forma parte integrante de la presente.

**ARTÍCULO 2°:** Inscribese, comuníquese. Notifíquese al responsable de la asignatura, a la Directora de Carrera de Ingeniería Agronómica y a la Directora del Dpto. de Ciencias del Ambiente, Dra. Perla LEVA. Cumplido archívese.

**RESOLUCIÓN "C.D." n° 227/23**



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



**Anexo Res. 227/23**

**PLANIFICACION DE ASIGNATURA**

**AÑO ACADÉMICO: 2023**

**Asignatura: ECOLOGÍA**

**Régimen: cuatrimestral**

**N° de semanas: 14**

**Carga Horaria: 56 h**

**Carga horaria semanal: 4 h**

**a) Objetivos del aprendizaje (por Tema):**

**TEMA 1 – INTRODUCCION**

**Objetivos generales**

- Conocer y comprender el objeto de estudio y los objetivos de la ecología como ciencia.
- Conocer y comprender las características de los sistemas de producción de alimentos actuales y su sustentabilidad.
- Conocer y comprender el rol de la agroecología en el rediseño del sistema de producción de alimentos.

**TEMA 2 – LAS PLANTAS Y LOS FACTORES AMBIENTALES**

**Objetivos generales**

- Conocer y comprender las características generales del complejo ambiental en el que vive un organismo, en particular de aquellas que involucran las interacciones bióticas de los agroecosistemas.

**TEMA 3 – PROCESOS POBLACIONALES EN LA AGRICULTURA**

**Objetivos generales**

- Conocer las bases conceptuales y comprender la forma en la que sobreviven y se reproducen las distintas poblaciones que ocurren en un agroecosistema.

**TEMA 4 – INTERACCIONES DE ESPECIES EN LAS COMUNIDADES DE CULTIVO**

**Objetivos generales**

- Conocer las interacciones que surgen de las diferentes formas de interferencia entre las poblaciones y comprender el carácter emergente de éstas.
- Comprender la utilidad práctica del manejo de las interacciones y su vínculo con la sustentabilidad del sistema ecológico.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



## TEMA 5 – EL ECOSISTEMA

### Objetivos generales

- Conocer y comprender los atributos estructurales y funcionales de los ecosistemas naturales y sus diferencias con los agroecosistemas y los ecosistemas urbanos.

## TEMA 6 – EL ECOSISTEMA. La energía y la circulación de los materiales en los agroecosistemas

### Objetivos generales

- Conocer el proceso de captura y transformación de energía en los agroecosistemas.
- Comprender la imposibilidad de sostener un estilo de agricultura basado en el uso intensivo de la energía a largo plazo.

## TEMA 7 – DIVERSIDAD Y ESTABILIDAD DEL AGROECOSISTEMA

### Objetivos generales

- Conocer las relaciones existentes entre la diversidad, estabilidad y sustentabilidad ecosistémica y comprender la importancia de éstas para el diseño y manejo de los agroecosistemas.

## TEMA 8 – PERTURBACIÓN, SUCESIÓN Y MANEJO DEL AGROECOSISTEMA

### Objetivos generales

- Comprender la inestabilidad inherente a los sistemas agrícolas convencionales a partir de la teoría de la sucesión ecológica.
- Conocer y comprender la utilidad práctica de la teoría de la sucesión en el manejo de los sistemas agroforestales.

## TEMA 9 – TRANSICIÓN A LA SUSTENTABILIDAD

### Objetivos generales

- Conocer los parámetros e indicadores de la sustentabilidad a nivel agroecosistémico.
- Comprender que el análisis de la sustentabilidad agrícola requiere considerar al sistema agroproductivo completo.

## TEMA 10 – INTERACCIONES ENTRE LOS AGROECOSISTEMAS Y LOS ECOSISTEMAS NATURALES

### Objetivos generales

- Conocer el impacto de la incorporación desordenada de tierras a la producción agrícola.

Comprender la importancia de la ordenación del territorio para la gestión sustentable de los recursos naturales.

## b) Contenidos:

### b.1 Contenidos mínimos



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



<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)

### Tema 1- INTRODUCCIÓN

La ecología como ciencia. Organismos y ambiente. ¿Cómo se explican los fenómenos ecológicos? Los niveles de complejidad de la ecología. Atributos de la agricultura convencional. El problema de la sustentabilidad. La aplicación de la teoría ecológica a la resolución de los problemas agronómicos: la agroecología.

### Tema 2 - LAS PLANTAS Y LOS FACTORES AMBIENTALES.

Recursos y condiciones ambientales. Concepto de Nicho ecológico. Nicho fundamental y Nicho realizado. El Complejo Ambiental. Definición de heterogeneidad ambiental. Dimensiones espacial y temporal y extensión de la heterogeneidad del ambiente. Heterogeneidad del ambiente y respuestas biológica. Heterogeneidad ambiental y agroecosistemas. Definición de escala de análisis en ecología. Conceptos de grano y extensión. Importancia de la heterogeneidad del ambiente y la escala de análisis en los estudios de la ecología. Factores abióticos. Interacciones entre organismos: Perspectiva organismo-organismo y organismo-ambiente-organismo. Interferencias por remoción: Competencia. Parasitismo. Herbivorismo. Interferencias por adición: Epifitismo. Simbiosis. Comparación de tipos de interferencias. Las interferencias en los agroecosistemas. Efectos alelopáticos en y de los cultivos. Tipos de interferencias: de remoción y de adición. Efectos (individuales y combinados). Evolución Biológica. Concepto de evolución biológica. La evolución biológica como un proceso de dos pasos: 1) Generación de la variabilidad. 2)



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



Modificación de las proporciones genéticas. Definición de adaptación biológica. Adaptación como proceso como producto. Selección natural, adaptación y prácticas agronómicas. Historias Vitales. 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). Historias Vitales en agricultura ¿Malezas?.

### **Tema 3. – PROCESOS POBLACIONALES EN LA AGRICULTURA.**

Principios de ecología de poblaciones. Concepto de población en ecología. Patrones demográficos. Patrones de distribución espacial de los individuos. Características individuales y poblaciones. Equivalencia ecológica. Dinámica de las poblaciones (estructura espacial y temporal). La población como sistema. Poblaciones con generaciones discretas o continuas. Modelos poblacionales. Tamaño de la población. El trabajo con modelos. Modelo exponencial de crecimiento: parámetros, supuestos, fórmula y uso. Tasa de crecimiento, Potencial biótico y resistencia ambiental. Concepto de capacidad de carga: K. Modelo logístico de crecimiento: supuestos y fórmula. Regulación del tamaño de las poblaciones. Competencia intraespecífica: Definición y Características. Tipos de competencia intraespecífica. Efectos de la competencia sobre el crecimiento, la reproducción y la supervivencia. Producción final constante (autoraleo, autoclereo). 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. 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. Otras interacciones. Los tipos de depredadores: clasificación taxonómica y clasificación funcional. Efectos de los herbívoros sobre las plantas individuales. La compensación vegetal. Efecto desproporcionado sobre las planta. Respuestas defensivas de las plantas. Herbivoría y crecimiento de las plantas. Herbivoría y fecundidad de las plantas. Efectos de la depredación sobre la población presa. Efecto del consumo sobre los consumidores.

### **Tema 4. –INTERACCIONES DE ESPECIES EN LAS COMUNIDADES DE CULTIVOS.**

Definición de comunidad. Estructura de la comunidad. Roles de las especies que componen una comunidad. Estratos verticales, clases y características. Heterogeneidad en el espacio; conceptos y tipos básicos. Cambios temporales en la comunidad. Teorías sucesionales: Climax, Estados y Transiciones. Propiedades emergentes de las comunidades. Complejidad e interacciones. Coexistencia. Evolución. Mutualismo. Definición y tipos. Importancia en agroecosistemas. Cultivos de cobertura. Interferencia de carácter físico. Control de insectos plaga mediante promoción de insectos benéficos. Cultivos asociados. Aprovechamiento de las interacciones de especies para la sustentabilidad.

### **Tema 5. –EL ECOSISTEMA.**

Generalidades. La representación del ecosistema. Cadenas y redes tróficas. Pirámides tróficas. Ambientes de entrada y salida. Estructura y funcionamiento del ecosistema: producción primaria y biomasa vegetal, producción secundaria y biomasa animal. Producción primaria. El flujo de energía en el ecosistema. Factores que afectan las variaciones en la PPN. Relación entre la producción agrícola y los subsidios energéticos. Biomasa vegetal. Relación biomasa-productividad. Cadenas de pastoreo y detritos. Eficiencias de transformación energética. Producción



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



animal y producción secundaria. Biomasa heterotrófica. Biomasa animal en agroecosistemas. Flujos de energía en diferentes tipos de ecosistemas.

### **Tema 6 – EL ECOSISTEMA. La energía y la circulación de los materiales en los agroecosistemas.**

La energía y circulación de los materiales en los agroecosistemas. Unidades para la medición de la energía. Flujo de energía en diferentes tipos de agroecosistemas. La importancia de la energía auxiliar. Ciclos biogeoquímicos: ciclo del C, N y P. Impacto de la agricultura sobre los ciclos. Conexiones entre los ciclos. El ciclo del agua. Enfoque de sistemas. Exergía, Transformidad y Emergía. Contabilidad ambiental de agroecosistemas. Metodología.

### **Tema 7 – DIVERSIDAD Y ESTABILIDAD DEL AGROECOSISTEMA.**

Mecanismos para la estabilización ecosistémica: retroalimentación negativa, control por redundancia. La retroalimentación positiva: definición y ejemplos. La naturaleza cibernética del ecosistema. La pseudoestabilidad agroecosistémica. Definiciones. Medidas de la diversidad (Índice de Shannon-Weaver, Inverso del índice de dominancia de Simpson, Índice de Margalef). Diversidad alfa, beta y gamma. Relaciones entre riqueza y diversidad. Factores que determinan la diversidad en un ecosistema: interacciones entre especies y perturbaciones, factores externos al ecosistema (tamaño y distancia). La diversidad como indicador de impacto ambiental. Riqueza y funcionamiento del ecosistema. Diversidad en los agroecosistemas (cultivos intercalados, cultivos en franja, cultivos de cobertura). El uso del UET (Uso Equivalente de la Tierra) para la valoración de policultivos.

### **Tema 8 – PERTURBACIÓN, SUCESIÓN Y MANEJO DE AGROECOSISTEMAS.**

Perturbación y recuperación en ecosistemas naturales. La naturaleza de la perturbación. El proceso de recuperación. Perturbaciones intermedias. Aplicación de la sucesión ecosistémica al manejo del agroecosistema. Perturbación, recuperación y sustentabilidad. Sistemas agroforestales. El papel ecológico de los árboles en la agroforestería. Manejo y diseño de sistemas agroforestales.

### **Tema 9 – TRANSICIÓN A LA SUSTENTABILIDAD.**

Los ecosistemas naturales como referencia para el desarrollo de prácticas sostenibles. Principios rectores. Criterios para la sustentabilidad agrícola. Contabilidad ambiental de agroecosistemas: aplicación de la metodología emergética.

### **Tema 10 – INTERACCIONES ENTRE LOS AGROECOSISTEMAS Y LOS ECOSISTEMAS NATURALES.**

El paisaje agrícola. El análisis del paisaje. Manejo a nivel del paisaje. Ecología de paisajes desde una perspectiva agroecológica. El papel de la agricultura en la protección de la biodiversidad regional. Ordenación del territorio y gestión de los recursos naturales. El concepto de ordenación y sus implicancias. Marco y estructura del proceso de ordenación. Etapas de la ordenación.

## b.3 Programa de trabajos prácticos

### **TRABAJO PRÁCTICO 1: TABLAS DE VIDA**

#### **Objetivos generales**

Que los estudiantes:

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

#### **TP 1. ENCUENTRO 1 (vía entorno virtual)**



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.

## Objetivos Específicos

Que los 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 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 el día y horario pautado para el trabajo práctico, en el Entorno virtual se habilitará una Lección dedicada al TP con toda la información para llevar a cabo la actividad. La asistencia se registra mediante el Entorno Virtual así como de los ejercicios resueltos presentados.

El TP consistirá en el seguimiento de una secuencia de videos que desarrollan contenidos propios del tema Tabla de Vida alternados con la resolución de ejercicios, cálculos e interpretaciones de datos y en la lectura de un trabajo científico.

La secuencia se iniciará con un video de repaso de conceptos de Ecología de Poblaciones junto con otros conocimientos previos (metamorfosis de insectos). Le continúa un video que expone una introducción a Tablas de vida, su uso en Agronomía, tipos de tablas de vida, abordaje experimental. En esta instancia se presentará el trabajo desarrollado por la Prof. Alejandra Lutz en la cámara de cría de FCA. Los siguientes videos expondrán los pasos básicos en la toma de datos y cálculos de parámetros de tablas de vida. Una vez explicado un conjunto de parámetros (mortalidad, supervivencia, crecimiento poblacional) cada estudiante deberá aplicar los conceptos y ejemplos para resolver ejercicios la Guía de TP. Los cálculos se realizarán en planillas de excel provistas como parte de la Guía de TP y los resultados se completaran en Cuestionarios del Entorno Virtual. En paralelo con el desarrollo de actividad, los docentes estarán disponibles para consultas vía Zoom.

De la lectura de un trabajo científico que aplica Tablas de vida en un contexto agronómico, se aplicarán preguntas de interpretación.

## Recursos

Videos y presentación powerpoint sobre Tablas de vida. Guía 1 de Trabajos Prácticos. Ejercicios y evaluaciones de la Guía TP en el Entorno Virtual. Bibliografía. Link de Zoom. Cada estudiante con computadora con acceso a internet y procesador de planillas de cálculos.

## Evaluación

Una vez finalizada la actividad del Entorno Virtual se evaluarán las respuestas de la Guía 1 de Trabajos Prácticos. Se calificará de acuerdo al siguiente esquema:



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



¿Qué se evalúa?	Escala	Participación en nota del TP 1 (%)
Exactitud resolución problemas de la guía 1 de Trabajos Prácticos.	0 a 10	40
Interpretación resultados utilizando la información entregada por la cátedra. Guía 1 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. Ediusn, 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

<http://alexei.nfshost.com/PopEcol/popecol.html>

<https://bijlmakers.com/insects/simulate-an-insect-population/>



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.





<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)

## **TRABAJO PRÁCTICO 2: 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**



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



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 formarán grupos de no más de 5 personas y abordarán la lectura de un trabajo resumen sobre una situación problema ubicada en un agroecosistema. A partir de la lectura, 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, índices de riqueza, diversidad, equitatividad y similitud. Durante los 40 minutos finales de la clase, los alumnos trabajarán en el cálculo de los índices antes mencionados, según ejercicio presentado en la Guía 2 de Trabajos Prácticos.

### Recursos

Publicación técnico científica. Presentación powerpoint sobre muestreo. Bibliografía. Guía 2 de Trabajos Prácticos.

### Evaluación

Se evaluará individual y grupalmente, la resolución de los ítems de la Guía 2 de Trabajos Prácticos, 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 cada grupo llevará a cabo la actividad de muestreo de atributos de bordes de cultivos importante para el control biológico de especies perjudiciales y de diversidad de especies espontáneas dentro de parcelas de cultivos. 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 bordes de cultivos y cobertura vegetal. Guía de muestreo.

### Evaluación



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



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)

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 problema. 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 2 MUESTREO BIOLÓGICO.

Para aprobar el TP 2 se deberá aprobar cada Instancia con una nota mínima de 6 y asistir a todos los encuentros. 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 Entorno Virtual	Valores en la resolución de estimación de parámetros.	0 a 10	100	20
2 Campo	Grado de desarrollo de las consignas expresadas en el informe audiovisual.	0 a 10	60	40
	Aplicación de conceptos teóricos en el desarrollo del muestreo.	0 a 10	40	
3 Entorno Virtual	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.

### TRABAJO PRÁCTICO 3: 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.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



- 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 energéticos.
- Comparen el funcionamiento de sistemas contrastantes basándose en los indicadores energéticos e infieran sobre su funcionamiento.

El trabajo práctico se desarrollará en **2 momentos**: los dos en el aula (Entorno Virtual).

### Contenidos

La energía y la circulación de materiales en los agroecosistemas. Unidades para la medición de energía. Energía, exergía, transformidad y emergía. Enfoque se sistemas. Contabilidad ambiental de agroecosistemas: Metodología emergética: conceptos, cálculo e indicadores. Flujos de energía y materiales en distintos tipos de agroecosistemas. La importancia de la energía auxiliar. Relación de la producción agrícola y los subsidios energéticos. Eficiencias de transformación energética. Diversidad en los agroecosistemas.

### TP3. Momento 1 (Entorno Virtual)

#### Actividades

Dentro de la semana hábil (o día) pautada para el trabajo práctico, en el Entorno virtual se habilitará una sección dedicada al TP3-Momento 1, en la cual estará disponible toda la información para llevar a cabo la actividad.

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

Se desarrollará una secuencia que alternará videos de exposición adonde se abordaran conceptos fundamentales relacionados a la metodología emergética, los principales aspectos y críticas, y se desarrollaran los puntos básicos de la metodología con ejemplos de cálculo, para finalizar con preguntas y ejercicios a completar individualmente el Entorno Virtual.

#### Evaluación

Se evaluará con preguntas y ejercicios a completar individualmente en el Entorno Virtual.

### TP3. Momento 2( Entorno Virtual)

Dentro de la semana hábil (o día) pautada para el trabajo práctico, en el Entorno virtual se habilitará una sección dedicada al TP3- Momento2, en la cual estará disponible toda la información para llevar a cabo la actividad.

Se desarrollará una secuencia que alternará videos de exposición adonde se presentara una breve 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 preguntas y ejercicios individualmente en el Entorno Virtual.

#### Evaluación

Se evaluará con preguntas y ejercicios a completar individualmente en el Entorno Virtual.

### EVALUACIÓN DEL TP 3 ANÁLISIS EMERGÉTICO.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



Para aprobar el TP 3 se deberá aprobar cada Instancia con una nota mínima de 6 y asistir a todos los encuentros.

### 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/>
- <http://prosperouswaydown.com/>

### 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 por 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. 2015El 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 perdida de fertilidad del suelo durante el proceso de Agriculturización 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.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



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.

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. Energy and Environmental Decision Making. John Wiley & Sons, Inc., New York.

Ortega, E., Cavalett, O., Bonifácio, R., Watanabe, M., 2005. Brazilian Soybean Production: Emergy 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: Litterra, 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 Agraria* 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., Jobágyy, E., 2010. Expansión de la Frontera Agropecuaria en Argentina y su Impacto Ecológico-Ambiental. Ediciones INTA

### c) Bibliografía básica y complementaria recomendada

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	
"Individuals, Populations and Communities."	<b>Begon, M.; Harper, J. y Townsend, C.</b>	Blackwell Scientific Publications; London (England); p. 876.	2	1986	
"Landscape Ecology and Agroecosystems."	<b>Bunce, R.G.H.; Ryszkowski,</b>	Lewis Publishers; Boca Ratón	1	1993	



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



	<b>L. y Paoletti, M.G. (Ed.)</b>	(EUA); 241 p.			
"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	
"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	
"Energy analysis of agricultural ecosystem management: human return and sustainability."	<b>Giampietro, M.; Cerretelli, G. y Pimentel, D.</b>	Agriculture, Ecosystems and Environment , 38:219 244.	1	1992	



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



“Agroecología : bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables.”	<b>Santiago Javier Sarandón [et.al.]</b>	La Plata : Universidad Nacional de La Plata		2018	<a href="https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/book/72#accordion-1">https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/book/72#accordion-1</a>
“Cuencas rurales. Pautas y criterios para su ordenamiento.”	<b>Montico, S. y Pouey, N.</b>	UNR, Rosario; 166 p.	1	2001	
“Agriculture and Genetic Diversity.”	<b>National Biological Information Infraestructura (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>
“Energy 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/indicadores_desarrollo_sostenible/inta_taller_nacional_ids.pdf">http://www2.medioambiente.gov.ar/documentos/agenda_ambiental/acciones/indicadores_desarrollo_sostenible/inta_taller_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 (Canadá); 220 p.	1	1993	

#### d) Recursos humanos y materiales existentes.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.





Apellido y Nombre	Cargo			Dedicación		Responsable	Situación	
	Carlos D'Angelo	Prof.	Tit.		Exclusivo	x	Si	Por concurso
Aso.			x	Semi		No	Interino	
Adj.				Simple			Contratado	
J.T.P.								
Ayudante catedra								
Ayudante alumno								

Apellido y Nombre	Cargo			Dedicación		Responsable	Situación	
	Andres Bortoluzzi	Prof.	Tit.		Exclusivo	x	Si	Por concurso
Aso.				Semi		No	Interino	
Adj.				Simple			Contratado	
J.T.P.								
Ayudante catedra								
Ayudante alumno								

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



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



Apellido y Nombre	Cargo		Dedicación	Responsable	Situación	
Fernando Aiello	Prof.	Tit.	Exclusivo	Si	Por concurso	x
		Aso.	Semi	x No	Interino	
		Adj.	Simple		Contratado	
	J.T.P.					
	Ayudante cátedra	x				
	Ayudante alumno					

Apellido y Nombre	Cargo		Dedicación	Responsable	Situación	
María Celeste Canesini	Prof.	Tit.	Exclusivo	Si	Por concurso	
		Aso.	Semi	No	Interino	
		Adj.	Simple	x		Contratado
	J.T.P.					
	Ayudante cátedra	x				
	Ayudante alumno					

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

Semana	Actividad *	Temario (Tema / Unidad)	Responsable
1	Teoría	Presentación de la asignatura Introducción a la Ecología	Ing. D'Angelo
	Teoría	Las plantas y los factores ambientales	Ing. Aiello
2	Teoría	Heterogeneidad /evolución	Biól. Bortoluzzi
	Teoría	Historia vitales	Biól. Bortoluzzi
3	Teoría	Procesos poblacionales en la agricultura	Biól. Bortoluzzi
	TP 1	Tabla de vida (Entorno Virtual)	Grupo trabajo cátedra



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



4	Teoría	Procesos poblacionales en la agricultura	Biól. Bortoluzzi
	Teoría	Interacciones (Comunidades)	Ing. Aiello
5	TP 2	Instancia 1 (Entorno Virtual)	Grupo trabajo cátedra
	TP 2	Instancia 2 (Campo)	Grupo trabajo cátedra
6	TP2	Instancia 3 (Entorno Virtual)	Grupo trabajo cátedra
	Teoría	La energía en los agroecosistemas. Introducción	Ing. D'Angelo
7	Teoría	Sustentabilidad y contabilidad ambiental. Emergía	Ing. Benzi
	TP3	Instancia 1. Emergía (Entorno Virtual)	Ing. Benzi
8	TP3	Instancia 2. Emergía (Entorno Virtual)	Ing. Benzi
	Teoría	Ecología de malezas	Ing. Aiello
9	Teoría	Ciclos biogeoquímicos	Ing. D'Angelo
	<b>Parcial 1</b>		

Semana	Actividad *	Temario (Tema / Unidad)	Responsable
10	Teoría	Diversidad y estabilidad del ecosistema	Ing. D'Angelo
	Teoría	Diversidad y estabilidad del ecosistema	Ing. D'Angelo
11	Teoría	Ecología de paisajes. El paisaje agrícola	Ing. D'Angelo
	Teoría	Ecología de paisajes. El paisaje agrícola	Ing. D'Angelo
12	Teoría	Ordenación del territorio y gestión de los recursos naturales	Ing. D'Angelo
	<b>Parcial 2</b>		
13	Teoría	Servicios Ambientales. Utilidad y valoración	Ing. D'Angelo
	Teoría	Servicios Ambientales. Utilidad y valoración	Ing. D'Angelo
14	<b>Recuperatorio</b>		



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



\* 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	23	5
Formación Aplicada	23	5
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
<b>Carga horaria total</b>	<b>46</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	5	1
Formación Aplicada	5	1
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
<b>Carga horaria total</b>	<b>10</b>	<b>2</b>

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

#### **TRABAJO PRÁCTICO 1: TABLAS DE VIDA**

En el Entorno virtual se habilitará una Lección dedicada al TP con toda la información para llevar a cabo la actividad. En paralelo con el desarrollo de actividad, los docentes estarán disponibles para consultas vía Zoom.

#### **TRABAJO PRÁCTICO 2: MUESTREO BIOLÓGICO EN AGROECOSISTEMAS.**



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



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.

### **TRABAJO PRÁCTICO 3: ANÁLISIS EMERGÉTICO**

Dentro de la semana hábil (o día) pautada para el trabajo práctico, en el Entorno virtual se habilitará una sección dedicada al TP3-Momento 1, en la cual estará disponible toda la información para llevar a cabo la actividad. Dentro de la semana hábil (o día) pautada para el trabajo práctico, en el Entorno virtual se habilitará una sección dedicada al TP3- Momento2, en la cual estará disponible toda la información para llevar a cabo la actividad.

e.1.4. carga horaria semanal total y de actividades de formación práctica

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	3	1
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	0,7 (43')	0,1 (9')

### **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 agroecológicos, 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 dos tipos de evaluaciones teóricas: parciales y evaluación final. Asimismo se considera la posibilidad de una promoción total de la asignatura a través de la aprobación de un parcial de promoción ubicado en la semana de Recuperatorios al que sólo acceden los alumnos que cumplen con los requisitos que se explicitan debajo.

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).



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



Parcial 1. En éste se incluyen contenidos del Tema 2 (Las plantas y los factores ambientales) y Tema 3 (Procesos poblacionales en la agricultura - 1ra parte). Universidad Nacional del Litoral Facultad de Ciencias Agrarias Kreder 2805 (3080) Esperanza. Santa Fe Tel: (54) 03496 – 420639 / 426400 Fax: (54) 03496 – 426400 int. 164 Se aprueba con una nota igual o mayor a 6. Se puede recuperar en semana de recuperatorios.

Parcial 2. En éste se incluyen contenidos del Tema 3 (Procesos poblacionales en la agricultura - 2da parte), Tema 4 (Interacciones en las comunidades de cultivos) y Tema 6 (El ecosistemas. Aspectos emergéticos). Se aprueba con una nota igual o mayor a 6. Se puede recuperar en semana de recuperatorios.

Parcial 3. Se aprueba con una nota igual o mayor a 6, incluye los temas 7 a 9 y sólo acceden a ella los alumnos que reúnen los requerimientos explicitados debajo.

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

### **h.1 Requisitos para regularizar:**

- Aprobar la totalidad de los TP con nota igual o superior a 6. Cada uno tiene una posibilidad de recuperación. En caso de no aprobar se pasa a la condición de libre.
- Aprobar dos exámenes parciales con nota igual o superior a 6. Cada parcial tiene una posibilidad de recuperación durante la semana de recuperatorio. En caso de no aprobar en esa instancia se pasa a la condición de libre.

### **h.2 Requisitos para promocionar :**

- Cumplir con los requerimientos establecidos para los TP.
- Tener una nota de 8 o más en cada uno de los dos primeros exámenes parciales y haber obtenido en cada pregunta una nota igual o mayor a 8. Los alumnos con nota  $\geq 6$  y  $\leq 8$  aprobarán cualquiera de los dos parciales, pero no podrán recuperar ninguno de ellos para acceder a la condición de promoción completa de la asignatura.
- Los alumnos que han cumplido con los dos requerimientos precedentes podrán alcanzar la promoción de la asignatura a través de una Parcial de Promoción que contemplará los contenidos teóricos no abordados en los Parciales 1 y 2. Este parcial se desarrollará en la semana de Recuperatorios y se aprobará con una nota  $\geq 6$ . Los alumnos que no aprueban este tercer parcial de promoción quedan en condición Regular. La nota final de los alumnos que aprueban este tercer parcial es un promedio de las notas obtenidas en los tres parciales aprobados.

## **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:**



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



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 y podrán consultar los materiales brindados por la cátedra sobre el tema. 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 oral 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 teórico de Ecología se realiza de modo oral presencial.

Este examen comenzará aproximadamente a las 9:00 h y se convocará a cada estudiante para una evaluación con una duración no mayor a 30 minutos. El orden de examen será al azar, y se realizará una vez finalizado el examen de Libres, de forma tal que cada estudiante tenga una idea aproximada del horario que le toca. Para facilitar la comunicación de los estudiantes con el equipo docente, se creará una lista de difusión por medio de Whatsapp, a través de la cual se comunicará el resultado del sorteo. Por este motivo, quienes rindan deben enviar su número de teléfono celular a [ecologia.fca.unl@gmail.com](mailto:ecologia.fca.unl@gmail.com) antes de las 13:00 del día anterior del examen.

El alumno en turno de rendir será informado de la bolilla que deberá exponer 15' antes de su examen, a los efectos de poder preparar los temas de la misma, pudiendo utilizar los apuntes de Ecología para tal efecto. Se le advierte que éste no es un momento para estudiar sino para organizar la exposición de los temas sorteados.

La evaluación consistirá en definiciones de conceptos, el completado de gráficos o la explicación y/o interpretación de los mismos. Estos derivan de los temas detallados en el programa de Ecología y que estarán disponibles en las presentaciones virtuales de las clases, apuntes, artículos y libros disponibles en el entorno virtual de Ecología. Se advierte que el tema sorteado no impide la formulación de preguntas de cualquier otra parte del programa en caso de considerarse necesario. Del examen oral se espera una respuesta clara y lo más completa posible en función del material de estudio seleccionado por los docentes de la cátedra para cada tema. En cualquier caso, se procura que la duración del examen no exceda los 30'. El examen se considera aprobado con una nota  $\geq 6$ .

## **PROGRAMA DE EXAMEN DE ECOLOGÍA AGRARIA 2022**

### **Bolilla 1**



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



- **Introducción.** La ecología como ciencia. Organismos y ambiente. ¿Cómo se explican los fenómenos ecológicos? Los niveles de complejidad de la ecología.
- **El ecosistema.** Cadenas y redes tróficas. Pirámides tróficas. Ambientes de entrada y salida. Las plantas y los factores ambientales: Condiciones y Recursos: leyes, diferencias entre autótrofos y heterótrofos. Complejo ambiental. Factores compensadores.
- **Circulación de los materiales en los ecosistemas.** Ciclo del N: depósitos principales, dinámica. Impacto de la agricultura sobre el ciclo del N. Intervenciones posibles. La energía en los agroecosistemas. Metodología Emergética.
- **La interacción entre los agroecosistemas y los ecosistemas naturales.** Paisaje: definición, componentes principales. Parches: atributos generales.
- **Procesos poblacionales en la agricultura.** Otras interacciones. Los tipos de depredadores: clasificación taxonómica y clasificación funcional. Efectos de los herbívoros sobre las plantas individuales. La compensación vegetal. Efecto desproporcionado sobre las planta. Respuestas defensivas de las plantas.

## Bolilla 2

- **Diversidad y estabilidad del agroecosistema.** Mecanismos para la estabilización ecosistémica: retroalimentación negativa y control por redundancia, definiciones y ejemplos. Retroalimentación positiva: función, definición y ejemplos.
- **Interacciones de especies en las comunidades de cultivos.** Comunidades: definición, especies claves y acompañantes. Heterogeneidad en el espacio: unidades de vegetación, y cenoclina. Heterogeneidad en el tiempo: supuestos del modelo sucesional de Clements. Interacción de especies en comunidades: comensalismo desde la ecología clásica y desde la agroecología. Comensalismo en sistemas productivos.
- **La energía en los agroecosistemas.** Los problemas de uso intensivo del petróleo. Lineamientos futuros. Exergía, Emergía y Transformidad.
- **Procesos poblacionales en la agricultura.** 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.
- **Las plantas y los factores ambientales.** El Complejo Ambiental. Definición de heterogeneidad ambiental. Dimensiones espacial y temporal y extensión de la heterogeneidad del ambiente. Heterogeneidad del ambiente y respuestas biológicas. Heterogeneidad ambiental y agroecosistemas.

## Bolilla 3

- **Introducción.** La aplicación de la teoría ecológica a la resolución de los problemas agronómicos: la agroecología.
- **Circulación de los materiales en los ecosistemas.** Ciclo del C: depósitos principales, dinámica. Impacto de la agricultura sobre el ciclo del C. Intervenciones posibles. Contabilidad ambiental de agroecosistemas.
- **La interacción entre los agroecosistemas y los ecosistemas naturales.** Ordenación del territorio: definición; aspectos a considerar; aspectos a tener en cuenta en la ordenación.
- **Procesos poblacionales en la agricultura.** 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.
- **El ecosistema Estructura y funcionamiento del ecosistema.** Producción primaria y biomasa vegetal; producción secundaria y biomasa animal.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.





- **Las plantas y los factores ambientales.** Condiciones y recursos: nichos. El espacio como recurso. Respuestas de los organismos y las poblaciones a las condiciones. Historias Vitales de malezas: dinámica del banco de semillas de un suelo, y su vinculación con la "memoria del lote".

## Bolilla 4

- **Diversidad y estabilidad del agroecosistema.** La naturaleza cibernética del ecosistema: definición, consecuencias, ejemplos. La pseudoestabilidad agroecosistémica: caracterización general, aspectos positivos y negativos.
- **Interacciones de especies en las comunidades de cultivos.** Comunidades: definición, especie dominante. Estratos: definición, tipos de estratos. Indicadores de heterogeneidad: área foliar, cobertura. Heterogeneidad en el tiempo - teoría de Estados y Transiciones: concepto de "estados" y de "umbrales".
- **La energía en los agroecosistemas.** Uso de la energía cultural biológica. El uso de la energía cultural industrial. Exergía, Transformidad y Emergía.
- **Procesos poblacionales en la agricultura.** 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 (autoraleo, autoclareo). Tasa de reclutamiento neto: definición.

## Bolilla 5

- **Introducción.** Atributos generales de la agricultura convencional. Aspectos positivos y negativos.
- **El ecosistema .** Producción primaria neta, producción neta del ecosistema. Subsidios energéticos: definición, tipos de subsidios, importancia. Las plantas y los factores ambientales.
- **Circulación de los materiales en los ecosistemas.** Ciclo del P: depósitos principales, dinámica. Impacto de la agricultura sobre el ciclo del P. Intervenciones posibles. Metodología Emergética.
- **La interacción entre los agroecosistemas y los ecosistemas naturales.** Ordenación del territorio: Etapas de la ordenación.
- **Procesos poblacionales en la agricultura.** Regulación del tamaño de las poblaciones. Características de la competencia intraespecífica. Regulación del tamaño poblacional: Procesos densodependientes, Procesos densoindependientes. Regulación densodependiente difusa o lábil.
- **Las plantas y los factores ambientales.** Condiciones y recursos: Nicho y Hábitat. Tipos de interacciones bióticas: el herbivorismo desde la ecología clásica y desde la agroecología. Interferencias.

## Bolilla 6

- **Diversidad y estabilidad del agroecosistema.** Medidas de diversidad: índices de Shannon-Weaver, Simpson y Margaleff. Diversidad alfa, beta y gamma. Relaciones entre riqueza y diversidad.
- **Interacciones de especies en las comunidades de cultivos.** Interacciones de especies en las comunidades de cultivos: Comunidades: especies codominantes y dominante fisonómica. Heterogeneidad en el espacio: Estratos: definición, clases de estratos presentes en comunidades naturales y cultivadas. Heterogeneidad en el tiempo: sucesión autotrófica primaria y secundaria (Clement).
- **Interacción de especies en comunidades.** Complementariedad de nichos en sistemas productivos.
- **La energía en los agroecosistemas.** Insumos de energía en la producción de alimentos. Insumos de energía cultural y egresos por cosecha. Contabilidad ambiental de agroecosistemas.
- **Las plantas y los factores ambientales.** Definición de escala de análisis en ecología. Conceptos de grano y extensión. Importancia de la heterogeneidad del ambiente y la escala de análisis en los estudios de la ecología.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



## Bolilla 7

- **Introducción.** Propiedades emergentes y aditivas de los fenómenos ecológicos: definición, ejemplos, importancia del tipo de propiedades para la resolución de problemas.
- **El ecosistema .** Cadenas de pastoreo y detritos: importancia y caracterización general. Pirámides tróficas: tipos de pirámides, utilidad.
- **Circulación de los materiales en los ecosistemas.** El ciclo del agua. Relaciones entre los ciclos. Metodología Emergética.
- **La interacción entre los agroecosistemas y los ecosistemas naturales.** La lógica socio-ambiental y la lógica económica en la ordenación del territorio. Desarrollo y consecuencias sobre la sustentabilidad.
- **Procesos poblacionales en la agricultura.** Regulación del tamaño de las poblaciones. 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).
- **Las plantas y los factores ambientales.** Condiciones y recursos: características para heterótrofos y autótrofos. Vías tróficas. Nicho realizado. Historias vitales de malezas: mecanismos de dispersión y vectores.

## Bolilla 8

- **Diversidad y estabilidad del agroecosistema.** Factores que inciden en la diversidad de un ecosistema: interacciones entre especies y perturbaciones, factores externos al ecosistema (tamaño y distancia). La diversidad como indicador de impacto ambiental.
- **Interacciones de especies en las comunidades de cultivos.** Heterogeneidad en el espacio: estratos de vegetación, dominante fisonómica, ecotono. Heterogeneidad en el tiempo: sucesiones autotróficas y heterotróficas. Supuestos del modelo de Estados y transiciones. Interacción de especies en comunidades: parasitismo y parasitoides desde la perspectiva agroecológica.
- **La energía en los agroecosistemas.** Metodología Emergética. Energía y las leyes de la termodinámica. La captura de la energía solar.
- **Las plantas y los factores ambientales.** 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. Definición de adaptación biológica. Adaptación como proceso como producto. Selección natural, adaptación y prácticas agronómicas.
- **Interacciones de especies en las comunidades de cultivo.** Heterogeneidad en el espacio: estratos de vegetación, dominante fisonómica, ecotono. Heterogeneidad en el tiempo: sucesiones autotróficas y heterotróficas. Supuestos del modelo de Estados y transiciones. Interacción de especies en comunidades: parasitismo y parasitoides desde la perspectiva agroecológica.

## Bolilla 9

- **Introducción.** La aplicación de la teoría ecológica a la resolución de los problemas agronómicos: la agroecología.
- **El ecosistema.** Estructura del ecosistema: cadenas y redes tróficas. Ambientes de entrada y salida.
- **Circulación de los materiales en los ecosistemas.** Ciclo del N: depósitos principales, dinámica. Impacto de la agricultura sobre el ciclo del N. Intervenciones posibles. Exergía, Emergía y Transformidad.
- **La interacción entre los agroecosistemas y los ecosistemas naturales.** Ecología del paisaje: atributos generales de los parches. Funciones primarias de los corredores.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



- **Las plantas y los factores ambientales.** Historias Vitales. 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.
- **Las plantas y los factores ambientales.** Condiciones y recursos: Nicho (fundamental, realizado) y Hábitat. Dimensiones. Complejo ambiental: variables bióticas y abióticas. Sitio seguro de la semilla.

## Bolilla 10

- **Diversidad y estabilidad del agroecosistema.** Factores que determinan la diversidad de un ecosistema. La diversidad como indicador de impacto ambiental.
- **Interacciones de especies en las comunidades de cultivos.** Comunidades: definición, roles de las especies dentro de las comunidades (dominante, codominante, subordinadas); especie clave. Importancia de las especies dentro de una comunidad: área foliar, riqueza, equitatividad. Interacción de especies en comunidades: coexistencia y su utilidad en sistemas productivos.
- **La energía en los agroecosistemas.** Sustentabilidad en los agroecosistemas. Metodología Emergética. Los problemas de uso intensivo del petróleo. Lineamientos futuros
- **Procesos poblacionales en la agricultura.** Regulación del tamaño de las poblaciones. 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.
- **Las plantas y los factores ambientales.** Nicho ecológico. Amplitud del nicho. Diversidad y superposición de nichos. Aplicaciones de la teoría del nicho en agricultura: promoción o inhibición del establecimiento de especies arvenses, control biológico de especies claves, diseño de sistemas de policultivos.

## Bolilla 11

- **Introducción.** Niveles de complejidad de la ecología: atributos propios de cada nivel. Importancia de la elección del nivel adecuado para la resolución de problemas ecológicos.
- **El ecosistema.** Producción primaria neta y tasa de renovación de la biomasa en diferentes ecosistemas: interpretación de las diferencias.
- **Circulación de los materiales en los ecosistemas.** El ciclo del agua. Relaciones entre los ciclos. Metodología Emergética.
- **La interacción entre los agroecosistemas y los ecosistemas naturales.** Ecología de paisajes: Principio de los Agregados con Elementos Marginales de Forman.
- **Las plantas y los factores ambientales.** Historias Vitales. 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. Estrategias de las historias de vida: Teoría de la intensidad estrés / perturbación (RCT).
- **Las plantas y los factores ambientales.** Condiciones y recursos: dimensiones del nicho. Características de respuesta de un organismo y una población a las condiciones. Tipos de interacciones ecológicas: competencia, amensalismo, mutualismo en sistemas productivos.
- **Circulación de los materiales en los ecosistemas.** El ciclo del agua. Relaciones entre los ciclos. Metodología Emergética.

## Bolilla 12

- **Diversidad y estabilidad del agroecosistema.** Diferencias estructurales y funcionales entre agro y ecosistemas: entradas y salidas, importancia de los diferentes compartimientos, diversidad.
- **Interacciones de especies en las comunidades de cultivos.** Comunidades - heterogeneidad en el espacio: estratos de vegetación, como ocurren en diferentes paisajes. Heterogeneidad en el tiempo: supuestos del



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



modelo sucesional autotrófico de Clements. Utilidad de la teoría de Estados y transiciones en sistemas agropecuarios. Interacción de especies en comunidades: interferencias en sistemas maíz-poroto-cucurbitácea

- **La energía en los agroecosistemas.** Uso de la energía cultural biológica. El uso de la energía cultural industrial. Transformidad y Emergía.
- **Procesos poblacionales en la agricultura.** Regulación del tamaño de las poblaciones. Principio de exclusión competitiva. Supuestos del principio de exclusión competitiva. 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.

### Bolilla 13

- **Introducción.** Las propiedades emergentes en agroecología: definición, ejemplos, consideraciones para el manejo del ambiente.
- **El ecosistema .** Ambientes de entrada y salida del ecosistema: definición, factores que inciden en la magnitud de los ambientes, consecuencias de las diferencias en el funcionamiento del ecosistema.
- **Circulación de los materiales en los ecosistemas.** Ciclo del P: depósitos principales, dinámica. Impacto de la agricultura sobre el ciclo del P. Intervenciones posibles. Metodología Emergética.
- **Las plantas y los factores ambientales.** Historias Vitales. 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.
- **Las plantas y los factores ambientales.** Condiciones y recursos: definición de nicho, Ley de Liebig y de Shelford y su implicancia en sistemas productivos. Historias vitales de malezas: ecotipos, mimetismo. Especies invasoras y colonizadoras.
- **La interacción entre los agroecosistemas y los ecosistemas naturales.** Ecología de paisajes: la importancia del tamaño y forma de los parches en el funcionamiento del paisaje.

### Bolilla 14

- **Diversidad y estabilidad del agroecosistema.** La utilización del Uso Equivalente de la Tierra para la valoración de policultivos. Interpretación del índice y de los resultados posibles.
- **Interacciones de especies en las comunidades de cultivos.** Aprovechamiento de las interacciones de especies para la sustentabilidad.
- **La energía en los agroecosistemas.** Insumos de energía en la producción de alimentos. Insumos de energía cultural y egresos por cosecha. Contabilidad ambiental de agroecosistemas.
- **Las plantas y los factores ambientales.** Historias Vitales. 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. Estrategias de las historias de vida: teoría de la selección r y k, definiciones, características, ambientes asociados.
- **Las plantas y los factores ambientales.** Nicho ecológico. Amplitud del nicho. Diversidad y superposición de nichos. Aplicaciones de la teoría del nicho en agricultura: promoción o inhibición del establecimiento de especies arvenses, control biológico de especies claves, diseño de sistemas de policultivos.

### Bolilla 15

- **Introducción.** Servicios ambientales: definición, tipos de servicios.
- **El ecosistema.** Cadenas y redes tróficas: definición y componentes. Pirámides tróficas: tipos, características generales.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



- **Circulación de los materiales en los ecosistemas.** Ciclo del N: depósitos principales, dinámica. Impacto de la agricultura sobre el ciclo del N. Intervenciones posibles. Exergía, Emergía y Transformidad.
- **Las plantas y los factores ambientales.** Evolución Biológica. Concepto de evolución biológica. Definición de adaptación biológica. Adaptación como proceso como producto. Selección natural, adaptación y prácticas agronómicas. Concepto de Clina y de Ecotipo. Evolución. Ideas equivocadas de evolución.
- **Las plantas y los factores ambientales.** Condiciones y recursos: conceptos. Nicho y habitat. Complejo ambiental: factores que lo componen; factores compensadores dentro de sistemas productivos.
- **La interacción entre los agroecosistemas y los ecosistemas naturales.** Modelo conceptual de la ordenación del territorio: preguntas primarias y aspectos a considerar. Fases de la ordenación territorial.

## Bolilla 16

- **Diversidad y estabilidad del agroecosistema.** Beneficios y problemas de la diversidad agroecosistémica. Algunas opciones para incrementar la diversidad del agro y agroecosistema.
- **Interacciones de especies en las comunidades de cultivos.** Comunidades: definición, roles de las especies dentro de las comunidades (dominante, claves, dominante fisiónomica). Heterogeneidad espacial: estratos y fisonomía, definiciones, tipos de estratos presentes en diferentes paisajes. Heterogeneidad en el tiempo: teoría de estados y transiciones, definición de Transición, transiciones "positivas" y "negativas". Propiedades emergentes de una comunidad y su medición en sistemas productivos.
- **La energía en los agroecosistemas.** Energía y las leyes de la termodinámica. La captura de la energía solar. Metodología Emergética.
- **Procesos poblacionales en la agricultura.** Regulación del tamaño de las poblaciones. 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.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1160721-23\_227** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.