



Esperanza, 16 de septiembre de 2020

**VISTAS** estas actuaciones en las que el Mgter. Carlos D'ANGELO eleva la Planificación 2020 de la asignatura "**Ecología**", correspondiente a la carrera de Ingeniería Agronómica de esta Facultad,

**CONSIDERANDO:**

Que cuenta con el aval del Departamento de Ciencias del Ambiente y que fue informado por la Dirección de Carrera,

**POR ELLO** y teniendo en cuenta lo acordado en sesión ordinaria del día del 7 de septiembre del presente año,

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

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º:** Aprobar la Planificación 2020 de la asignatura "**Ecología**" de la carrera de Ingeniería Agronómica de esta Facultad, que como anexo forma parte integrante de la presente.

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

**RESOLUCIÓN "C.D." nº 313**



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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. CD nº 313/20**

**PLANIFICACION DE ASIGNATURA**

**AÑO ACADÉMICO 2020**

**Asignatura: Ecología**

**a) Objetivos del aprendizaje**

**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.

**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**



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

- 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:**

##### **Programa analítico**

##### **PROGRAMA ANALÍTICO ECOLOGÍA AGRARIA 2020 (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



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

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) 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, autoclareao). 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.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

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 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.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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 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.

## **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)**

#### **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.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

### Actividades

Dentro de los días y horarios pautados para el trabajo práctico, en el Entorno virtual se habilitará una sección dedicada al TP donde estará disponible toda la información para llevar a cabo la actividad. A través del registro del Entorno Virtual así como de los ejercicios resueltos se registrará la asistencia.

El mismo iniciará con un video de repaso de conceptos de Ecología de Poblaciones. A continuación cada estudiante seguirá una secuencia de videos explicativos alternados con ejercicios de la Guía de Trabajos Prácticos a desarrollar. En cada video los docentes expondrán Contenidos del TP y cada estudiante deberá aplicar los conceptos y ejemplos para resolver los ejercicios de la Guía de TP, resultados que deberán completar en un cuestionario de evaluación en el Entorno Virtual a medida que avanza en la secuencia del TP.

Una vez comenzada la actividad, cada estudiante deberá llevarla a cabo dentro de un plazo estipulado y comunicado previamente. En paralelo con el desarrollo de actividad, los docentes estarán disponibles para consultas vía Zoom.

### 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. 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:

¿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	0 a 10	60
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 omunidad. 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 inDemography. Academic Press, San Diego. 312 pp



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

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. Fernandez, E.S. Leguizamón y H.A. Acciaresi Editores. 1a ed. -Bahía Blanca: Editorial de la Universidad Nacional del Sur. Edición, 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 University Press.  
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 demográficos 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://web.ma.utexas.edu/users/davis/375/popecol/popecol.html>

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

<https://bijlmakers.com/natural-enemies-simulation/>

<https://faculty.ucr.edu/~legneref/biotact/bc-72.htm>



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

## **TRABAJO PRÁCTICO 2: MUESTREO**

### **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.

El Trabajo Práctico se desarrollará en 3 instancias: la primera y última por medio del Entorno Virtual y la segunda en el campo junto con trabajo extra. A través del registro del Entorno Virtual así como de los ejercicios resueltos se registrará la asistencia.

### **TP 2. Instancia 1 (Entorno Virtual)**

#### **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.

#### **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



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

(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

Dentro de los días y horarios pautados para el trabajo práctico, en el Entorno virtual se habilitará una sección dedicada al TP, en la cual estará disponible toda la información para llevar a cabo la actividad. Se desarrollará una secuencia que alternará videos de exposición de los contenidos acerca del muestreo biológico en agroecosistemas con preguntas y ejercicios a completar individualmente el Entorno Virtual.

### Recursos

Publicación técnico científica. Presentación sobre muestreo. Bibliografía. Guía 2 de Trabajos Prácticos. Computadora con acceso a internet y procesador de planillas de cálculos. Link de Zoom.

### Evaluación

Una vez finalizada la actividad del Entorno Virtual se evaluarán: los valores en la resolución de estimación de parámetros de los problemas planteados en la Guía 2 de Trabajos Prácticos.

### TP 2. Instancia 2 (en campo).

#### Objetivos Específicos

Que los estudiantes:

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

#### Contenidos

Tipos de muestreo: sistemático, aleatorio, estratificado. Tamaño mínimo de muestra. Conceptos de densidad y abundancia. Medición de cobertura vegetal, escala de Braun-Blanquet. Índices de riqueza y diversidad. Aproximaciones estadísticas para el análisis de poblaciones y comunidades.

#### Actividades

Cada estudiante identificará en la cercanía de su residencia, áreas con desarrollo de vegetación espontánea (baldíos, bordes de alambrados, etc) en los cuales pueda ubicar parcelas de muestreo de vegetación herbácea y de entomofauna asociada. La elección del sitio deberá cumplir con todos los requisitos de seguridad y de acuerdo a las posibilidades que habilite la Facultad. En caso de que esto no pueda cumplirse, la cátedra



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

de Ecología proveerá de información para que el estudiante pueda completar el Trabajo Práctico.

Las formas y técnicas para desarrollar la toma de datos serán detalladas mediante videos preparados por docentes de la cátedra así como en el material bibliográfico.

### **Recursos**

Materiales para la toma de datos y muestreo según problema propuesto. Guía de muestreo. Computadora con acceso a internet. Dispositivo para tomar fotos y grabar videos.

### **Evaluación**

Cada estudiante presentará un informe en formato audiovisual de acuerdo a pautas explicadas en la Guía de TP, una explicación de la tarea desarrollada.

### **TP 2. Instancia 3**

#### **Objetivos Específicos**

Que los estudiantes:

- \_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**

Índices de riqueza, diversidad, de similitud para describir la comunidad ecológica. Estadística aplicada.

#### **Actividades**

Dentro de los días y horarios pautados para el trabajo práctico, en el Entorno virtual se habilitará una

#### **Evaluación**

Una vez finalizada la actividad del Entorno Virtual se evaluarán los valores en la resolución de estimación de parámetros de los problemas planteados en la Guía 2 de Trabajos Prácticos la aplicación de los conceptos de muestreo en el resumen analizado en clase.

Además, dentro del plazo de 10 días se evaluará un informe que expresará la interpretación de los datos recolectados en campo.

### **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.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

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 alumnos:
- 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 alumnos:
- 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: los dos en el aula (Entorno Virtual).



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

## 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; 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-1041275-20\_313** 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\_Teoria\_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 energético 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 energético 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>

Ferreya, 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).



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

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. Energy 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: Energy Analysis With an Expanded Scope. *Bulletin of Science, Technology & Society*. 25 (4).

Rótoló, G.C. 2011. Enfoque energético en el análisis de los servicios ecosistémicos para la planificación regional. En: Laterra, 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 Ambiental Agropecuaria, INTA.

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

### **BIBLIOGRAFÍA adicional usada para los TP**

Ávila Baray, H.L. 2006. Introducción a la metodología de la investigación. Edición electrónica. Texto completo en <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/eureka/pudgvirtual/introduccion%20a%20la%20metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf>

Bautista F., H. Delfín-González y J.L. Palacios (Editores) 2004. "Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales" Segunda edición. Universidad Nacional Autónoma de México. D.F., México. Segunda edición.

BOLFOR, M. B., Fredericksen, T., & Todd, S. (2000). Manual de Métodos Básicos de muestreo y análisis en Ecología Vegetal. Editora El País. Santa Cruz-Bolivia.

Braun Blanquet, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de comunidades vegetales. H. Blume



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

Briske, D.; Fuhlendorf, S., Smeins, F. 2005. State-and-transition models: thresholds, and rangeland health: a synthesis of ecological concepts and perspectives. *Rangeland Ecology and Management* 58: 1-10.

Brower, J.E.; J.H Zar y C.N. von Ende 1997. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Cuarta Edition. McGraw Hill.

Bureau of Land Management (BLM). 2001. *Ecological site inventory*, Technical Reference 1734-7.

Cooperative Extension Service; Natural Resource Conservation Service; Forest Service; Bureau of Land Management. *Sampling Vegetation Attributes*. 1999. 164 pp.

Días, H. 1963. Valor forrajero de la vegetación natural de las zonas ganaderas del Dpto. Graneros, Tucumán. Memoria de las Jornadas Forrajeras del Noroeste Argentino. Estación Experimental Agrícola de Tucumán, Publicación Miscelánea 12.

Dungan, J. L., J. N. Perry, M. R. T. Dale, P. Legendre, S. Citron-Pousty, M.-J. Fortin, A. Jakomulska, M. Miriti and M. S. Rosenberg. 2002. A balanced view of scale in spatial statistical analysis. *Ecography*, 25: 626-640.

Elzinga, C. L., Salzer, D. W., Willoughby, J. W., & Gibbs, J. P. 2009. *Monitoring plant and animal populations: a handbook for field biologists*. John Wiley & Sons.

Fahey, T. y A. Knapp. 2007. Primary Production: Guiding principles and standards for measurement. Pág. 3-11 en T. J. Fahey and A. K. Knapp, editors. *Principles and Standards for Measuring Primary Production*. Oxford University Press, Oxford

Gastó, J.; Cosio, F. y D. Panario, D. 1993. Clasificación de ecorregiones y determinación de sitio y condición. Manual de aplicación a municipios y predios rurales. Red de Pastizales Andinos, Santiago, Chile.

Gibson R.; Bosch, O. 1996. Indicator species for the interpretation of vegetation condition on the St. Bathans Area, Central Otago, New Zealand. *New Zealand Journal of Ecology* 20: 163-172

Gliessman, 2007. *Field and laboratory investigations in agroecology*. 2nd edition.

Gómez, I. A y G. C. Gallopín. 1991. Estimación de la Productividad primaria neta de ecosistemas terrestres del mundo en relación a factores ambientales. *Ecología Austral* 1: 24-40

Hulbert, S.H., 1984. Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. *Ecological Monographs* 54:187-211

Kent, M. y P. Coker. 1992. *Vegetation description and analysis. A practical approach*. Belhaven Press, London. 1992. 363 pp.

Kindt, R., & Coe, R. 2005. *Tree diversity analysis: a manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies*. World Agroforestry Centre.

Knapp, A. K., J. M. Briggs, D. L. Childers, y O. E. Sala. 2007. Estimating Aboveground Net Primary Production in Grassland and Herbaceous Dominated Ecosystems. Pág. 27-48 en T. J. Fahey and A. K. Knapp, editors. *Principles and Standards for Measuring Primary Production*. Oxford University Press, Oxford

Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Harper Collins Publishers, New York, 653 p.

Krebs, C.J. 1995. *Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper Collins Publishers, New York, 801 p.



Landi, M. 1999. Pastizales naturales: inventario de los recursos y sistemas de pastoreo. p 43-50, en: Chiossone, G., Memorias de 4ª Jornada Regional de Manejo de Pastizales Naturales, INTA AER San Cristóbal, Santa Fe.

Legendre, P., M.R.T. Dale, M.-J. Fortin, J. Gurevitch, M. Hohn and D. Myers. 2002. The consequences of spatial structure for the design and analysis of ecological field surveys. *Ecography*, 25: 601-616.

Levi, P.S. and S. Lemeshow. 1999. *Sampling of Populations. Methods and Applications*. Third edition. Wiley-Interscience Publication, 525 pp.

Manly, B.F.J., 1992. *The design and analysis of research studies*. Cambridge University Press, UK .

Margalef, D.R. 1958. *Information Theory in Ecology*. *General Systematics*, 3: 36-71.

Martella, M. B., Trumper, E. V., Bellis, L. M., Renison, D., Giordano, P. F., Bazzano, G., & Gleiser, R. M. (2012). *Manual de Ecología. Evaluación de la biodiversidad*. *Reduca (Biología)*, 5(1).

Matteucci, S. & A. Colma. 1982. *Metodología para el estudio de la vegetación*. Monografía No. 22. OEA.

Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. Zaragoza, 84 pp.

Noss, R. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology* 4: 355-364.

Oesterheld, M; M.R. Aguiar; C.M. Ghersa; J.M. Paruelo (editores). 2005. *La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. Un homenaje a Rolando León*. Editorial Facultad de Agronomía, Buenos Aires.

Pensiero, J. F. & D. Angel. 2006. "Pastizales Naturales" En Simón, M. ; Pensiero, J. F. & D. Angel. 2006.

Bosques para Siempre. Las prácticas para un manejo sustentable de los bosques santafesinos. Cartilla del Programa "Bosques para Siempre", Pp: 25-46.

Pensiero, J. F.; H. F. Gutiérrez; A. M. Luchetti; E. Exner; V. Kern; E. Brnich; L. Oakley; D. Prado & J. P. Lewis. 2005. *Flora vascular de la provincia de Santa Fe. Claves para el reconocimiento de las familias*.

Perelman, S. B., Batista, W. B., & León, R. J. 2005. El estudio de la heterogeneidad de la vegetación. *Fitosociología y técnicas relacionadas*. Oesterheld, M.; M. Aguiar; C. Ghersa y JM Paruelo (Comp.) *La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas, un homenaje a Rolando JC Leon*. Ed. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.

Perry, J. N., A. M. Liebhold, M. S. Rosenberg, J. Dungan, M. Miriti, A. Jakomulska, and S. Citron-Pousty. 2002. Illustrations and guidelines for selecting statistical methods for quantifying spatial pattern in ecological data. *Ecography* 25:578-600.

Pianka, E., 1982. *Ecología Evolutiva*. Ed. Omega. Barcelona. 365pp.

Rabinovich, J. 1978. *Ecología de poblaciones animales*. Prog. Reg. Des. Cient. Y Técnico. OEA : 114 pp.

Sala, O. E y AT Austin. 2000. *Methods of Estimating Aboveground Net Primary Productivity*, en *Methods in Ecosystem Science*. Springer-Verlag. New York. Pp. 31-43.

Sala, O.E., Deregibus, V.A., Schliter, T. and Alippe, H. 1981. Productivity dynamics of a native temperate grassland in Argentina. *Journal of Range Management* 34, 48-51



Schulz, B. K., Bechtold, W. A., & Zarnoch, S. J. 2009. Sampling and estimation procedures for the vegetation diversity and structure indicator.

Southwood, T.R. y P.A . Henderson. Ecological Methods. Blackwell Science. 575 pp. 2000.

Stockwell, D. & Townsend Peterson, T. 2000. Effects of sample size on accuracy of species distributions models. Ecological Modeling, n 148, p 1-13.

Sutherland , W.J. Ecological Census Techniques. A Handbook. Cambridge University Press. 1996.

Manette, L & R. M. Jones, Field and laboratory methods for grassland and animal production research. 2000. CABI. 448 p.

Underwood, A.J., 1997. Experiments in ecology: Their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, UK.

URES, D. 1990. Using multivariate techniques to quantitatively estimate ecological status in mixed grass prairie. Journal of Range Management 43: 282-285.

Van der Maarel, E., Ed. 2005. Vegetation ecology. Blackwell

Zar, J.H. 1996. Biostatistical Analysis. Prentice Hall, Inc., New Jersey.

#### Sitios de internet

<http://rangelandswest.arid.arizona.edu/rangelandswest/preshowsubtree.rlw?treeld=1&categoryId=152&module=az>

[http://www.cnr.uidaho.edu/veg\\_measure/Modules/Lessons/Module%208/8\\_1\\_Monitoring%20Protocols.htm](http://www.cnr.uidaho.edu/veg_measure/Modules/Lessons/Module%208/8_1_Monitoring%20Protocols.htm)

<http://pastizales.fcien.edu.uy/presentaciones.html>

<http://www.blm.gov/nstc/library/1734-7direct.html>

<http://www.floraargentina.edu.ar/>

<http://www.produccion-animal.com.ar/>

<http://www.departments.bucknell.edu/biology/courses/biol208/EcoSampler/help.html>

<http://www.um.es/docencia/geobotanica/>

#### c) Bibliografía básica y complementaria recomendada.

**Allan, D. (2008).** Population Growth over Human History. [En línea]: 2008.[Fecha de consulta: Octubre 2008]. Disponible en:

[http://www.globalchange.umich.edu/globalchange2/current/lectures/human\\_pop/human\\_pop.html](http://www.globalchange.umich.edu/globalchange2/current/lectures/human_pop/human_pop.html)

**Allan, D. (2008).** Demographic Transition: An Historical Sociological Perspective. [En línea]: 2008.[Fecha de consulta: Octubre 2008]. Disponible en:

[http://www.globalchange.umich.edu/globalchange2/current/lectures/pop\\_socio/pop\\_socio.html](http://www.globalchange.umich.edu/globalchange2/current/lectures/pop_socio/pop_socio.html)

**Allan, D. (2008).** Human appropriation of the World's Food Supply. [En línea]: 2008.[Fecha de consulta: Octubre 2008]. Disponible en:

[http://www.globalchange.umich.edu/globalchange2/current/lectures/food\\_supply/food.htm](http://www.globalchange.umich.edu/globalchange2/current/lectures/food_supply/food.htm)

**Allan, D. (2008).** Human appropriation of the World's Water Supply. [En línea]: 2008.[Fecha de consulta: Octubre 2008]. Disponible en:



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

[http://www.globalchange.umich.edu/globalchange2/current/lectures/freshwater\\_supply/freshwater.html](http://www.globalchange.umich.edu/globalchange2/current/lectures/freshwater_supply/freshwater.html)

**Allan, D. (2008).** Desertification. [En línea]: 2008.[Fecha de consulta: Octubre 2008]. Disponible en:

[http://www.globalchange.umich.edu/globalchange2/current/lectures/land\\_deg/land\\_deg.html](http://www.globalchange.umich.edu/globalchange2/current/lectures/land_deg/land_deg.html)

**Allan, D. (2008).** Global Deforestation. [En línea]: 2008.[Fecha de consulta: Octubre 2008]. Disponible en:

<http://www.globalchange.umich.edu/globalchange2/current/lectures/deforest/deforest.html>

**Andrews, J. y Rebane, M. (1994).** "Farming & Wildlife: practical management handbook." Royal Society for the Protection of Birds; U.K.; 358 p.

**Arita, H.T. (2002).** La lotería en las comunidades ecológicas. [En línea]: 2002.[Fecha de consulta: Octubre 2008]. Disponible en:

<http://www.ejournal.unam.mx/cns/no66/CNS06613.pdf>

**Attenborough, D. (1987).** "El Planeta Viviente." Salvat Editores S.A.; Barcelona (España); p. 244.

**BB<sup>1</sup> & Barret, G. (1992).** "Landscape Ecology: Designing Sustainable Agricultural Landscapes." En Olson, R.K. (Ed.). "Integrating Sustainable Agriculture, Ecology, and Environmental Policy." Food Product Press; Binghamton, NY(EUA); p. 83-103.

**Bateson, G. (1991).** "Pasos hacia una ecología de la mente." Grupo Editorial Planeta; Buenos Aires (Argentina).

**BB & Begon, M.; Harper, J. y Townsend, C. (1986).** "Individuals, Populations and Communities." Blackwell Scientific Publications; London (England); p. 876.

**Bertalanffy, Von L. (1975).** "Perspectives of general system theory." Springer Verlag; New York (EUA); 253 p.

**Boatman, N. (Ed.) (1994).** "Field margins: integrating agriculture and conservation." British Crop Protection Council Monograph N° 58; Farnham (UK); 404 p.

**Bohm, D. (1988).** "La Totalidad y el Orden Implicado." Ed. Kairós S.A., Barcelona (España); pág. 305.

**Boughey, A. (1978).** "Ecología de las Poblaciones." Editorial Paidós; Buenos Aires (Argentina); p. 198.

**Brailovsky, A.E.; Foguelman, D. (1991).** "Memoria Verde. Historia Ecológica de la Argentina." Ed. Sudamericana S.A., Buenos Aires (Argentina); pág. 375.

**Braun Blanquet, J. (1979).** "Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales." H. Blume Ed.; Barcelona (España); p. 638.

**Brown, J.H. (1995).** "Organisms and species as Complex Adaptive Systems: linking the biology of populations with the physics of ecosystems." En JONES, C. G. y L. WATSON, J. H. (Eds.). "Linking species & ecosystems." Chapman & Hall; New York (EU ); pp. 16-24.

**BB & Bunce, R.G.H.; Ryszkowski, L. y Paoletti, M.G. (Ed.) (1993).** "Landscape Ecology and Agroecosystems." Lewis Publishers; Boca Ratón (EU ); 241 pp.

**Campbell, B. (1985).** "Ecología Humana." Salvat Editores S.A.; Barcelona (España); p. 276.

**Canadian Biodiversity Web Site (sf).** Ecosystem functioning and biodiversity. [En línea]: sf. [Fecha de consulta: Octubre 2008]. Disponible en:

<http://www.canadianbiodiversity.mcgill.ca/english/theory/ecosystemfunction.htm>

**BB & Carreño, L. y E. Viglizzo (2007).** "Provisión de servicios ecológicos y gestión de los ambientes rurales en Argentina." Ediciones INT , 68 pp.



Valide la firma de este documento digital con el código RDCD\_FCA-1041275-20\_313 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.



- Costanza, R.; Daly, H. y Bartholomew, J.A. (1991).** "Goals, agenda, and Policy Recommendations for Ecological Economics" En Costanza, R. (Ed.). "Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability" Columbia University Press; New York (EUA); p.1-20.
- Costanza, R.; Wainger, L.; Folke, C. and Mäler, K. (1993).** "Modeling Complex Ecological Economic Systems" BioScience, 43: 545-555.
- Dickson, D. (1985).** "Tecnologías Alternativas." Ediciones Orbis S.A.; Madrid (España); p. 200.
- BB ◇D'Angelo, C.H. (1998).** "Principios Generales para la Ordenación Predial: La incorporación de naturaleza en el diseño predial" Tesis MM Sc; Pontificia Universidad Católica de Chile; 330 pp
- BB ◇D'Angelo, C.H. (2003).** "La crisis ambiental global: una introducción a la magnitud del problema" Impreso para uso interno en la Facultad de Ciencias Agrarias (UNL); 19 pp
- BB ◇D'Angelo, C.H. (2003).** Ecosistemas: Principios y lenguaje simbólico. Impreso para uso interno en la Facultad de Ciencias Agrarias (UNL); 18 p.
- BB ◇D'Angelo, C.H. (2003).** Organismos. Indices de tolerancia. Apuntes de cátedra. Impreso para uso interno en la Facultad de Ciencias Agrarias (UNL); 6 p.
- BB ◇D'Angelo, C.H. (2003).** Una definición de la resiliencia ecológica. Impreso para uso interno en la Facultad de Ciencias Agrarias (UNL); 2 p.
- BB ◇D'Angelo, C.H. (2003).** Ecosistemas: Energía y economía. Apuntes de cátedra. Impreso para uso interno en la Facultad de Ciencias Agrarias (UNL); 23 p.
- BB ◇D'Angelo, C.H. (2003).** Flujo de energía. Una síntesis. Apuntes de cátedra. Impreso para uso interno en la Facultad de Ciencias Agrarias (UNL); 4 p.
- <sup>1</sup> Bibliografía Básica.
- BB ◇D'Angelo, C.H. (2004).** "El nivel de población: Ciclos de vida y la cuantificación de la vida y la muerte ( nexos)" Impreso para uso interno en la Facultad de Ciencias Agrarias (UNL); 15 p.
- BB ◇D'Angelo, C.H. (2005).** Competencia aparente: Un ejemplo. Apuntes de cátedra. Impreso para uso interno en la Facultad de Ciencias Agrarias (UNL); 2 p.
- Deleage, J. P. (1993).** "Historia de la Ecología." Icaria Editorial S.A.; Barcelona España); p. 364. Denno, R. y Mclure, M.S. (Ed.). "Variable Plants and Herbivores in Natural and Managed Systems." Academic Press; p. 717.
- Farina, A. (2000).** "Landscape Ecology in ction" Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, 297 p.
- Flores, L. (1994).** "La Tecnología en el Contexto de la Cultura Latinoamericana" Instituto Latinoamericano de Estudios Transnacionales. Tecnología y Modernidad en Latinoamérica: ética, política, cultura; p. 19-23.
- Folke, C.; Carpenter, S.; Elmqvist, T.; Gunderson, L.; Holling, S.; Walker, B.; Bengtsson, J.; Berkes, F.; Colding, J.; Danell, K.; Falkenmark, M.; Gordon, I.; Kasperson, j.; Kautsky, N.; Kinzig, A.; Levin, S.; Göran Mäler, K.; Moberg, F.; Ohlsson, I.; Olsson, P.; Ostrom, E.; Reid, W.; Rockström, J.; Savenije H. y U. Svedin. (2002).** Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations. ICSU Series on Science for Sustainable Development No. 3, 39 p.



Valide la firma de este documento digital con el código RDCD\_FCA-1041275-20\_313 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.

- Forman, R. T. T. y Godron, M. (1986).** "Landscape Ecology" John Wiley & Sons, New York; 618 p.
- Forman, R. T. T. (1995).** "Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions" Cambridge University Press; Cambridge (UK); 632 p.
- BB ♦ Gallopin, G. (2003).** A system approach to sustainability and sustainable development. Serie Medio Ambiente y Desarrollo 64. United Nations Publications. Santiago de Chile (Chile). 42 p.
- Ehrlich, P. (1986).** "The Machinery of Nature. The Living World Around Us And How It Works." Simon & Schuster, INC; New York (EE UU); p. 320.
- Estades Marfan, C. (SF).** El concepto de hábitat. Apuntes de clase. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. 2 p.
- Estades Marfan, C. (SF).** Atributos del hábitat. Apuntes de clase. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. 2 p.
- Gastó, J.; Armijo, R. y Nava, R. (1984).** "Bases heurísticas del diseño predial" Sistemas en agricultura 8407. Universidad Católica de Chile; Santiago de Chile (Chile).
- BB ♦ Gastó, J. (1986).** "Regulación del ecosistema" Material mecanografiado; 20 pp
- Gastó, J. (1994).** "Principios de Diseño de Paisaje Rural" Borrador de Discusión. Curso de Uso Múltiple del Territorio; Córdoba (España); 27 p.
- Gastó, J. (1995).** "Uso Múltiple del Territorio" Curso de Desarrollo Rural, CID ETSI M, Universidad de Córdoba (España); 71 p.
- BB ♦ Gastó, J. (1996).** "Ordenamiento del Espacio Rural. Manual de aplicación a municipios y predios" Borrador de discusión; 477 p.
- Giampietro, M. y Pimentel, D. (1992).** "Energy efficiency and nutrition in societies based on human labor" Ecology of Food and Nutrition, 28:11-32.
- BB ♦ Giampietro, M.; Cerretelli, G. y Pimentel, D. (1992).** "Energy analysis of agricultural ecosystem management: human return and sustainability" Agriculture, Ecosystems and Environment, 38:219-244.
- Giampietro, M.; Bukkens, S.G.F. y Pimentel, D. (1994).** "Models of Energy analysis to assess the Performance of Food Systems" Agricultural Systems 45:19-41.
- Gilbert, O.L. y Anderson, P. (1998).** "Habitat creation and Repair" Oxford University Press; Oxford (GB); 288 p.
- Griffiths, B.; Ritz, K.; Wheatley, R.; Caul, S. & C. Clegg (2000).** Characterization and consequences of soil microbial biodiversity. [En línea]: 2008.[Fecha de consulta: Octubre 2008]. Disponible en:  
[http://www.scri.ac.uk/scri/file/fullannualreports/annual\\_report\\_2000.pdf](http://www.scri.ac.uk/scri/file/fullannualreports/annual_report_2000.pdf).
- Gruber, N & J.N. Galloway (2008).** An Earth-system perspective of the global nitrogen cycle. Nature 451, 293-296.
- Harper, J.L. (1977).** "Population Biology of Plants." Academic Press; p. 892.
- Harris, C.K. y Macheski, G.E. (1992).** "Social Dimensions of Energy Use in Agriculture" En **Fluck, R.C. (Ed.).** "Energy in World Agriculture, Vol. 6: Energy in Farm Production"; pp 311-322.
- Jørgensen, S. V. (1992).** "Integration of Ecosystem Theories: a Pattern" Kluwer Academic Publishers. 383 p.
- Kershaw, K.. (1973).** "Quantitative and Dynamic Plant Ecology." Second Edition; E. Arnold (Publ.) Limited; London (England); p. 297.



Valide la firma de este documento digital con el código RDCD\_FCA-1041275-20\_313 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.



- Kikkawa, J. y Anderson, D.J. (Ed.) (1986).** "Community Ecology." Blackwell Scientific Publication; p. 432.
- Kingsland, S. (1985).** "Modeling Nature. Episodes in the History of Population Ecology." The University of Chicago Press; Chicago (EE UU); p. 267.
- Kutter, A. y C.L. Neely (Edit.) (1999). "The Future of Our Land: Facing the Challenge" F O-UNEP, Roma, 71 p.
- Lal, R. (2004).** Agricultural activities and the global carbón cycle. Nutrient Cycling in Agroecosystems 70: 103-116, 2004.
- Lavanderos, L.; Espinoza, H.; Muñoz, E. y Gutierrez, G., (1994).** "Capitulo 1. La relación sociedad-naturaleza" pp 21-30. En **Lavanderos, L.; Gastó, J. y Rodrigo, P. (Ed.)** "Hacia un ordenamiento ecológico-administrativo del territorio: Sistemas de Información Territorial" Minist. Bienes Nacionales; Univ. Cat. de Chile; Univ. Cat. de Valparaíso; Corp. Chile Ambiente; Santiago de Chile (Chile); 197 p.
- Lavanderos, L.; Gasto, J. y Rodrigo, P. (1994).** "Hacia un ordenamiento ecológico-administrativo del territorio. Sistemas de Información Territorial." Minist. Bienes Nacionales; Univ. Cat. de Chile; Univ. Cat. de Valparaíso; Corp. Chile Ambiente; Santiago (Chile); p. 197.
- Lowrance, R. (1992).** "Sustainable Agriculture Research at the Watershed scale" En **Olson, R.K. (Ed.)**. "Integrating Sustainable Agriculture, Ecology, and Environmental Policy" Food Product Press; Binghamton, NY(EUA); p. 105-111.
- Lynch, J.M. (2002).** Resilience of the rhizosphere to anthropogenic disturbance. Biodegradation 13: 21-27.
- Martinez Alier, J. (1993).** "Ecología Política." Cuadernos de Debate Internacional; Icaria; Barcelona (España); p. 173.
- Mather, A.S. (1986).** "Land Use" Longman Group (FE) Limited; Burnt Mill (England); 286 pp
- Meeus, J.; Ploeg V.D., J.D. y Wijermans, M. (1988).** "Changing agricultural landscapes in Europe: Continuity, deterioration or rupture??" IFLA Conference; Rotterdam; 102 p.
- Montico, S. y Pouey, N. (2001).** "Cuencas rurales: Pautas y criterios para su ordenamiento" UNR, Rosario; 166 pp
- Morello, J. (Ed.) (1990).** "Medio Ambiente y Urbanización. Dilemas ambientales del subdesarrollo." Int. Intern. de Medio Ambiente y Desarrollo -IIED América Latina- Grupo Editor Latinoamericano; Año 8 N° 31; Buenos Aires (Argentina); p. 179.
- Mueller Dombois, D. y Ellenberg, H. (1974).** "Aims and Methods of Vegetation Ecology." John Wiley & Sons; p. 547.
- Muth, G.J. (sf).** Ecosystem stability. [En línea]: sf.[Fecha de consulta: Octubre 2008]. Disponible en: [www.puc.edu/Faculty/Gilbert\\_Muth/botlec38.htm](http://www.puc.edu/Faculty/Gilbert_Muth/botlec38.htm).
- National Biological Information Infrastructure (SF).** Agriculture and Genetic Diversity. [En línea]: SF.[Fecha de consulta: Octubre 2008]. Disponible en: [http://www.nbio.gov/portal/community/Communities/Ecological\\_Topics/Genetic\\_Diversity/Agriculture\\_& Genetic\\_Diversity/](http://www.nbio.gov/portal/community/Communities/Ecological_Topics/Genetic_Diversity/Agriculture_& Genetic_Diversity/)
- Norton, B.G. (1991).** "Ecological Health and Sustainable Resource Management" En **Costanza, R. (Ed.)**. "Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability" Columbia University Press; New York (EUA); p. 102-117.



Valide la firma de este documento digital con el código RDCD\_FCA-1041275-20\_313 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.



- BB** ◇ **Odum, H.T. (1998)**. Emergy evaluation. International Workshop on Advances in Energy Studies: Energy flows in ecology and economy, Porto Venere, Italy, 12 p.
- Odum, H.T. (1988). "Self Organization, Transformity, and Information." *Science* 242:1132-1139.
- Ortega y Gasset, J. (1995)**. "Meditación de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía" Revista de Occidente en Alianza Editorial; Barcelona (España); 170 p.
- Ortega, E. y M. Miller (SF)**. Comparison of ecological and agrochemical soybean cultivars using emergy analysis. Hypothesis and first results. [En línea]: sf.[Fecha de consulta: Octubre 2008]. Disponible en: <http://www.unicamp.br/fea/ortega/italia/soybean-comparison.htm>
- Payne, N.F. y Bryant, F.C. (1986)**. "Techniques for Wildlife Habitat Management of Uplands" McGraw-Hill Inc.; New York (EUA); 840 p.
- Pengue, W.A. (SF)**. Producción agro exportadora e (in)seguridad alimentaria: El caso de la soja en Argentina. [En línea]: SF.[Fecha de consulta: Octubre 2008]. Disponible en: [http://www.odg.cat/documents/enprofunditat/Deute\\_ecologic/ SojaPengue.pdf](http://www.odg.cat/documents/enprofunditat/Deute_ecologic/ SojaPengue.pdf)
- Pickett, S.T.A.; Parker, V.T. y Fiedler, P. (1992)**. "The new paradigm in ecology: Implications for conservation biology above the species level" En Fiedler, P. y Jain, S. (Ed.) "Conservation Biology: The Theory and Practice of Nature Conservation, Preservation, and Management" Island Press, Washington, DC; p. 65-88.
- BB** ◇ **Primavesi, A. (1984)**. "Manejo ecológico del suelo." El Ateneo; Buenos Aires (Argentina); p. 499.
- Pimentel, D. (1992)**. "Energy Inputs in Production Agriculture" En **Fluck, R.C. (Ed.)**. "Energy in World Agriculture, Vol. 6: Energy in Farm Production"; pp 13-29.
- Plucknett, D.L.; Smith, N.J.H.; Williams, J.T. y Anishetty, M. (1992)**. "Los bancos genéticos y la alimentación mundial." IICA; San José (Costa Rica); 257 p.
- Ravinovich, J.E. (1978)**. "Ecología de Poblaciones Animales. Serie de Biología; Monografía N° 21; O.E.A.; Washington (EE UU); 114 p.
- Rabinovich, J.E. (2002)**. Caracterización de los Síndromes de sostenibilidad del desarrollo. El caso de Argentina. CEPAL. Serie Seminarios y Conferencias N° 38. Santiago de Chile, 97 p.
- Richardson, R.H. (1996)**. Environmental Resilience and Sustainable Conservation. [En línea]: 1996.[Fecha de consulta: Octubre 2008]. Disponible en: <http://www.utexas.edu/depts/grg/eworks/proceedings/engeo/richardson/richardson.html>
- Rolston, H. III (1981)**. "Values in Nature" *Environmental Ethics* 3: 113-128.
- Rolston, H. III (1992)**. "Disvalues in nature" *The Monist* 75: 250-278.
- Samson, F.B. y Knopf, F.L. (Ed.) (1996)**. "Ecosystem Management Selected Readings" Springer Verlag; New York (EUA); 462 p.
- Schnitman, G.; Lernoud, P. (1992)**. "Agricultura Orgánica. Experiencias de cultivo orgánico en la Argentina."
- Scientific American (1982)**. "La Biósfera." Alianza Editorial; Madrid (España); p. 267.
- Schulze, E. y Mooney, H.A. (1994)**. "Ecosystem Function of Biodiversity: Summary" En **Schulze, E.D. y Mooney, H. (Ed.)**. "Biodiversity and Ecosystem Function" Springer-Verlag; Berlin (Germ.); p.497-510.
- BB** ◇ **Shahid Naem, Ch.; Chapin III, F.S.; Costanza, R.; Ehrlich, P.R.; Golley, F.B.;**



Valide la firma de este documento digital con el código RDCD\_FCA-1041275-20\_313 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.

- Hooper, D.U; Lawton, J.H. O'Neill, R.V. Mooney, H. . Sala, O.E. Symstad, .J. and D. Tilman (1999).** Biodiversity and Ecosystem Functioning: Maintaining Natural Life Support Processes. *Issues in Ecology* (4), 14 p.
- Silvertown, J. (1987).** "Plan Population Ecology." Longman Scientific & Technical; Essex (England); p. 229.
- Soule, M. (Ed.) (1986).** "Conservation Biology. The Science of Scarcity and Diversity." Sinauer Associates, Inc.; Sunderland (EE UU); p. 584.
- BB ♦Stoddart, L. y Smith, A. (1955).** "Range Management." McGraw - Hill Book Company INC; New York - Toronto - London; p. 433.
- Swift, M.J. y Anderson, J.M. (1994).** "Biodiversity and Ecosystem Function in Agricultural Systems" En **Schulze, E.D. y Mooney, H. (Ed.).** "Biodiversity and Ecosystem Function" Springer-Verlag; Berlin (Germ.); p.17-41.
- t' Mannetje, L. (Ed.) (1978).** "Measurement of Grassland Vegetation and Animal Production." Bull. 52, Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops, Hurley, Berkshire (England); p. 260.
- BB ♦Viglizzo, E.F., A. J. Pordomingo, M. G. Castro y F. A. Lértora (2002).** La sustentabilidad ambiental del agro pampeano. INTA. Programa Nacional de Gestión Ambiental Agropecuaria. [En línea]: 2002.[Fecha de consulta: Octubre 2008]. Disponible en: [http://www2.medioambiente.gov.ar/documentos/agenda\\_ambiental/acciones/indicadoresdesarrollo\\_sostenible/inta\\_1taller\\_nacional\\_ids.pdf](http://www2.medioambiente.gov.ar/documentos/agenda_ambiental/acciones/indicadoresdesarrollo_sostenible/inta_1taller_nacional_ids.pdf)
- Vitousek, P.M. y Hooper, D.U. (1994).** "Biological Diversity and Terrestrial Ecosystem Biogeochemistry" En Schulze, E.D. y Mooney, H. (Ed.). "Biodiversity and Ecosystem Function" Springer-Verlag; Berlin (Germ.); p.3-14.
- Vogt, K.A.; Gordon, J.C.; Wargo, J.P.; Vogt, D.J.; Asbjornsen, H.; Palmiotto, P.A.; Clark, H.J.; O'hara, J.L. Keeton, W.S. Pa-Tel Weynand, T. y Witten, E. (1997).** "Ecosystems: Balancing Science with Management" Springer Verlag; New York (EU ); 470 pp
- Walker, B.H. (Ed.) (1979).** "Management of Semiarid Ecosystems." Elsevier Scientific Publishing Company; Amsterdam (The Netherlands); p. 398.
- BB ♦West, D.; Shugart, H. y Botkin, D. (Ed.) (1981).** "Forest Succession: Concepts and Applications." Springer Verlag; Berlin and New York; p. 517.
- White, J. (Ed.) (1985).** "Studies on Plant Demography." Academic Press INC (London) LTD; p. 393.
- Wilson, E. (1994).** "La diversidad de la vida." Crítica; Barcelona (España); p. 409.
- Woodley, S.; Kay, J. y Francis, G. (Ed.) (1993).** "Ecological Integrity and the Management of Ecosystems" St Lucie Press; Ottawa (Canadá); 220 pp
- Wolman, M.G. y Fournier, F.G.A. (Ed.) (1987).** "Land Transformation in Agriculture" Scope 32 John Wiley & Sons; Chichester (Great Britain); 531 p.
- Wu, J. y Loucks, O. L. (1995).** "From Balance of Nature to Hierarchical Patch Dynamics: A Paradigm Shift in Ecology" *The Quarterly Review of Biology*; 70 (4): 439-466.



Valide la firma de este documento digital con el código RDCD\_FCA-1041275-20\_313 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.



c) **Recursos humanos y materiales existentes.**

La cátedra cuenta con los siguientes cargos y profesionales en funciones:  
Prof. Asociado Dedicación Exclusiva, Ing. Agr. MSc. Carlos D'Angelo  
Jefe de Trabajos Prácticos Dedicación Exclusiva, Biól. Bortoluzzi.  
Jefe de Trabajos Prácticos Dedicación Semi, Ing. Agr. Patricia Benzi.  
Auxiliar de Primera Dedicación Semi, Ing. Agr. Fernando Aiello.  
Auxiliar Alumno, Srta. Melisa Restelli.  
Pasante graduada: Ing. María Celeste Canesini.

d) **Cronograma por semana y responsable de cada actividad. (agregue cuantas filas necesite)**

Ecología se dicta los días miércoles de 18 a 20 h y viernes de 14 a 16 h.

Semana/Día	Actividad	Temario (Tema / Unidad)	Responsable	dictado virtual <sup>(0)</sup>	
1	Mier. 9/9	Teoría	Presentación de la asignatura Introducción a la Ecología	Ing. D'Angelo	M1
	Viernes 11/9	Teoría	Las plantas y los factores ambientales	Ing. Aiello	M2
2	Mier. 16/9	Teoría	Heterogeneidad /evolución	Biól. Bortoluzzi	M2
	Viernes 18/9	Teoría	Historia vitales	Biól. Bortoluzzi	M2
3	Mier. 23/9	Teoría	Procesos poblacionales en la agricultura	Biól. Bortoluzzi	M2
	Viernes 25/9	TP	Tabla de vida (Entorno Virtual)	Grupo trabajo cátedra	M2
4	Mier. 30/9	Teoría	Procesos poblacionales en la agricultura	Biól. Bortoluzzi	M2
	Viernes 2/10	Teoría	Interacciones (Comunidades)	Ing. Aiello	M1
5	Mier. 7/10	TP2	Instancia 1 (Entorno Virtual)	Grupo trabajo cátedra	M2
	Viernes 9/10	TP2	Instancia 2 (Campo)	Grupo trabajo cátedra	M2
6	Mier. 14/10	TP2	Instancia 3 (Entorno Virtual)	Grupo trabajo cátedra	M2
	Viernes 16/10	Teoría	La energía en los agroecosistemas	Ing. D'Angelo	M3
	Mier. 21/10	Teoría	Sustentabilidad y contabilidad ambiental. Emergía	Ing. Benzi	M1



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

7	Viernes 23/10	TP3	Instancia 1. Emergía (Entorno Virtual)	Ing. Benzi	M2
8	Mier. 28/10	TP3	Instancia 2. Emergía (Entorno Virtual)	Ing. Benzi	M2
	Viernes 30/10	Parcial 1			
9	Mier. 4/11	Teoría	Ecología de malezas	Ing. Aiello	M2
	Viernes 6/11	Teoría	Ciclos biogeoquímicos	Ing. D'Angelo	M2
10	Mier. 11/11	Teoría	Diversidad y estabilidad del ecosistema	Ing. D'Angelo	M3
	Viernes 13/11	Teoría	Diversidad y estabilidad del ecosistema	Ing. D'Angelo	M3
11	Mier. 18/11	Teoría	Ecología de paisajes. El paisaje agrícola	Ing. D'Angelo	M2
	Viernes 20/11	Teoría	Ecología de paisajes. El paisaje agrícola	Ing. D'Angelo	M3
12	Mier. 25/11	Teoría	Ordenación del territorio y gestión de los recursos naturales	Ing. D'Angelo	M2
	Viernes 27/11	Parcial 2			
13	Mier. 2/12	Teoría	Servicios Ambientales. Utilidad y valoración	Ing. D'Angelo	M3
13	Viernes 4/12	Teoría	Servicios Ambientales. Utilidad y valoración	Ing. D'Angelo	M3
14	Mier. 9/12	Recuperatorio			

(i) **Referencias de la modalidad de dictado virtual:**

**M1:** En esta modalidad se desarrolla una video conferencia presencial completa (2 h de duración) y abierta a todo el curso. La asistencia no es obligatoria. La grabación de la presentación se pone a disposición de los alumnos en Youtube.

**M2:** Se desarrolla una video-conferencia presencial no obligatoria en la que se expone el contenido general (contextual) del tema (20 a 30'). La presentación se pone a disposición de los alumnos en Youtube u otra plataforma. Se elabora un video con el desarrollo completo del tema y se hace disponible en Youtube u otra plataforma. Adicionalmente se pone a disposición material de lectura adicional y una guía de estudio para el tema en el entorno virtual de la UNL.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

**M3:** Esta modalidad se aplica a temas que ya han sido contextualizados previamente mediante una clase virtual presencial de 20 a 30' (**M2**). En este caso se pone a disposición el video del tema en Youtube, y el material de lectura y una guía de estudios en el entorno virtual UNL. El tiempo asignado a la clase teórica del día se destina a consultas sobre los temas ya dictados por el docente.

- ) **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.

### **Contexto Covid 19 - 2020**

Aunque el objetivo primario de la asignatura, tanto en los aspectos teóricos como prácticos, se mantiene, en lo que aquí se desarrolla se presenta una adecuación a la situación de pandemia que hoy parece plausible dado lo que puede preverse, pero que eventualmente podría modificarse en caso de producirse situaciones no previstas. Hecha esta salvedad, se pone a consideración lo siguiente.

- i. Las clases teóricas, y de acuerdo al tema que se trate (Ver cronograma), serán dictadas con alguna de las tres modalidades referenciadas al pie del cronograma (M1, 2 y 3).
- ii. Las clases teóricas son de carácter no obligatorio.
- iii. Los trabajos prácticos son de carácter obligatorio y deben ser aprobados en su totalidad.

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

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 presentación escrita de un estudio de caso para los alumnos que cumplan con los requerimientos establecidos para la calificación de los exámenes parciales. En lo que sigue se precisan las características de cada una.

**i) Evaluaciones parciales.** Se tomarán dos evaluaciones parciales, con contenidos promocionables, en el momento consignado en el cronograma que se adjunta. Las consideraciones respecto de estos parciales son las siguientes:

Los contenidos de las evaluaciones parciales son:

### **Primer Parcial de regularidad y promoción**

#### **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



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

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) 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.

### **Segundo Parcial de regularidad y promoción**

### **Tema 3 - PROCESOS POBLACIONALES EN LA AGRICULTURA**

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



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

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. Cambios temporales en la comunidad. Propiedades emergentes de las comunidades. Interacciones entre organismos. Tipos de interferencias: de remoción y de adición. Efectos (individuales y combinados). Complejidad 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. Manejo y ecología de pastizales naturales.

#### **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.

#### **Contexto Covid 19 - 2020**

Los exámenes parciales se desarrollarán, en base al material bibliográfico suministrado o de lectura sugeridos por la cátedra y los videos correspondientes entregados de acuerdo a las modalidades (M1, M2 y M3) descriptas antes.

Estos se realizarán utilizando cuestionarios Moodle disponibles en el entorno virtual UNL con tipos de preguntas (Multiple choice, Verdadero, falso, etc.) acordes a los diferentes temas dictados.

**iii) Evaluación final.** Se consigna debajo en el ítem (i).

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

##### **Requisitos para regularizar y promocionar:**

Para **regularizar** la asignatura los alumnos deberán:

- 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.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

- 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.

Para acceder a la posibilidad de **promoción completa de la asignatura**, los alumnos deberán:

- Cumplir con los requerimientos establecidos para los TP.
- Tener una nota de 8 o más en cada uno dos 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 la presentación y aprobación de un estudio de caso orientado a la aplicación de los conceptos desarrollados. La fecha límite para la presentación del trabajo para promoción corresponde al último examen previo al nuevo dictado de la asignatura.

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

#### **Contexto Covid19 2020:**

La forma en la que realizarán los exámenes finales es la siguiente:

#### **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 por medio del entorno virtual UNL y 2) evaluación oral en modo virtual.

La instancia 1) consiste en la resolución de 3 ejercicios, uno por cada trabajo práctico, quienes serán habilitados en forma personalizada a las 7:30 h en el entorno virtual. Por lo tanto, quienes rindan como Libres, tienen que estar registrados en el entorno virtual de Ecología. 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”.

La instancia 2) se realiza por medio de la plataforma Zoom habilitada espacialmente para el examen. En esta instancia de aproximadamente 15 minutos, 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. Una vez aprobada esta parte, se está en condiciones de pasar al sorteo del orden de presentación para el examen oral de la teoría.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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 examen de la parte práctica de Ecología se da por aprobado luego de aprobar cada una de las dos instancias antes mencionadas.

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

El examen teórico de Ecología se realiza de modo oral por medio de la plataforma Zoom habilitada espacialmente para el examen. 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.

Quince minutos antes del momento previsto para el inicio de cada examen, el alumno conocerá la bolilla sorteada que le corresponde, a los efectos de poder preparar los temas de la bolilla pudiendo utilizar los apuntes de Ecología para esto. Se advierte que este no es un momento para estudiar sino para organizar la exposición de los temas sorteados. La evaluación consistirá en definiciones de conceptos, el completar gráficos o explicar su interpretación, dentro de los temas detallados en el programa de Ecología y que estarán desarrollados en las presentaciones virtuales de las clase, apuntes, artículos y libros disponibles en el entorno virtual de Ecología. Se advierte que el tema sorteado sirve de marco para comenzar el examen y no implica que durante el mismo, no puedan realizarse preguntas de cualquier otra parte del temario. 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 caso de no lograrse este objetivo, se realizarán preguntas adicionales para establecer si el examen puede ser aprobado o no, o bien la nota del examen. Se reitera que, en cualquier caso, el examen no excederá los 30”.

### **PROMOCIÓN PARCIAL:**

Los alumnos en esta condición deberán resolver un caso, a partir del abordaje de una problemática ecológica (p.e. introducción de una producción agroecológica en los periurbanos), el cual le será entregado una vez que se defina su condición de promocionado y antes de finalizar el dictado de la asignatura.

En este trabajo se espera que el alumno pueda integrar algunos de los conocimientos medulares recibidos durante el cursado, particularmente aquellos correspondientes al nivel ecológico de ecosistema, aplicándolos al abordaje de una problemática concreta.

El alumno deberá presentar su trabajo por escrito vía mail al menos una semana antes de la fecha de examen a la que se inscriba. En caso de hacerse observaciones al trabajo, estas se discutirán en la defensa oral (vía zoom) que el alumno debe realizar el mismo día fijado para el examen de la asignatura.

La no aprobación del examen no afecta la condición de promoción parcial del alumno. Esta condición se mantiene hasta el último turno de exámenes previo al inicio de un nuevo cursado de la asignatura.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

Debe aclararse que La **nota final** de cada alumno es la que se coloca en el acta de exámenes, y es distinta de la **nota en el examen final**. No obstante, se subraya que aprobado el examen se aprueba la asignatura. Respecto de la consideración de una nota final, el objetivo de la cátedra es que ésta sea una expresión del esfuerzo del alumno a lo largo de todo el cuatrimestre y no solo de su rendimiento en el examen final. Por este motivo, en ella se incluyen: i) la nota del examen final; ii) la nota de los exámenes parciales y, iii) la nota de las actividades prácticas. La ponderación que se consigna a continuación **sólo se aplica** cuando el alumno aprueba el examen final (=> 6).

En la tabla subsiguiente se muestran las actividades consideradas para el cálculo de la nota final del alumno, así como la ponderación (% de la nota final) que se les da a las mismas en el cálculo de la nota final.

Actividad	Condición	% nota final
i) Examen final o trabajo de promoción	Promoción	25
	Regular	75
	Libre	100
ii) Exámenes parciales	Promoción	50
	Regular	0
	Libre	0
iii) Trabajos prácticos	Promoción	25
	Regular	25
	Libre	0

Los alumnos regulares deberán aprobar un examen oral, o escrito dependiendo del número de alumnos inscriptos el cual se tomara de manera virtual a través de la plataforma ZOOM. Los orales se realizaran con la elección de un tema que los alumnos deberán exponer inicialmente complementándose con preguntas generales, los escritos se harán con el sistema de preguntas de opciones múltiples complementándose con preguntas de las cuales deberán desarrollar la respuesta. Mientras dure la pandemia estos exámenes escritos se harán a través del entorno virtual.

El examen final es un examen único con modalidad combinada escrita y oral.

## **PROGRAMA DE EXAMEN DE ECOLOGÍA AGRARIA 2020**

### Bolilla 1



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

### Bolilla 2

- Las plantas y los factores ambientales: El Complejo Ambiental. Definición de heterogeneidad ambiental. Dimensiones espacial y temporal y extensión de la heterogeneidad del ambiente.
- 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.
- 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.

### Bolilla 3

- Introducción: La aplicación de la teoría ecológica a la resolución de los problemas agronómicos: la agroecología.
- El ecosistema: Estructura y funcionamiento del ecosistema: producción primaria y biomasa vegetal; producción secundaria y biomasa animal.
- 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" .
- Procesos poblacionales en la agricultura: Modelo matemático de competencia interespecífica. Parámetros y fórmula. Coeficiente de competencia. Resultados posibles del modelo matemático de competencia interespecífica. Interacciones de especies en las comunidades de cultivos



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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 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.

#### Bolilla 4

- Las plantas y los factores ambientales: Heterogeneidad del ambiente y respuestas biológica. Heterogeneidad ambiental y agroecosistemas.
- Procesos poblacionales en la agricultura: 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.
- 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.

#### 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
- 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.
- Procesos poblacionales en la agricultura: Efectos de la depredación sobre la población presa. Efecto del consumo sobre los consumidores.
- 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.

#### Bolilla 6

- 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.
- Procesos poblacionales en la agricultura: Procesos densodependientes. Procesos densoindependientes. Regulación densodependiente difusa o lábil. Competencia



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

interespecifica. Competencia interespecífica: Definición y Características. Tipos de competencia interespecífica.

- 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 (Clements). 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.

#### 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.
- 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.
- 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.

#### Bolilla 8

- 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.
- Procesos poblacionales en la agricultura: 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.
- 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.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

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

#### 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
- 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.
- 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.

#### Bolilla 10

- 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.
- Procesos poblacionales en la agricultura: 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.
- 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

#### 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.
- 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.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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: 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.

#### Bolilla 12

- 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).
- 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. Herbivoría y crecimiento de las plantas. Herbivoría y fecundidad de las plantas.
- 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 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

#### Bolilla 13

- Introducción: Las propiedades emergentes en agroecología: definición, jemplos, 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
- 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.
- 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: Ecología de paisajes: la importancia del tamaño de los parches en el funcionamiento del paisaje.

#### Bolilla 14

- Las plantas y los factores ambientales: Historias Vitales. Definición de Historia Vital. Estrategias de las historias de vida: teoría de la selección r y k, definiciones, características, ambientes asociados.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.

- Procesos poblacionales en la agricultura: 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
- 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.

#### Bolilla 15

- Introducción: Servicios ambientales: definición, tipos de servicios
- El ecosistema: Cadenas y redes tróficas: definición y componentes. Pirámides tróficas: tipos, características generales
- 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.
- 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: Modelo conceptual de la ordenación del territorio: preguntas primarias y aspectos a considerar. Fases de la ordenación territorial.

#### Bolilla 16

- Las plantas y los factores ambientales: Historias Vitales. Definición de Historia Vital. Estrategias de las historias de vida: Teoría de la intensidad estrés / perturbación (RCT).
- Procesos poblacionales en la agricultura: 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, autoclareo). Tasa de reclutamiento neto: definición. Características de la competencia intraespecífica. regulación del tamaño poblacional.
- 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 fisonómica). 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.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1041275-20\_313** 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.